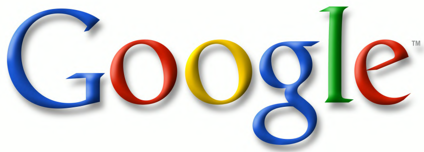
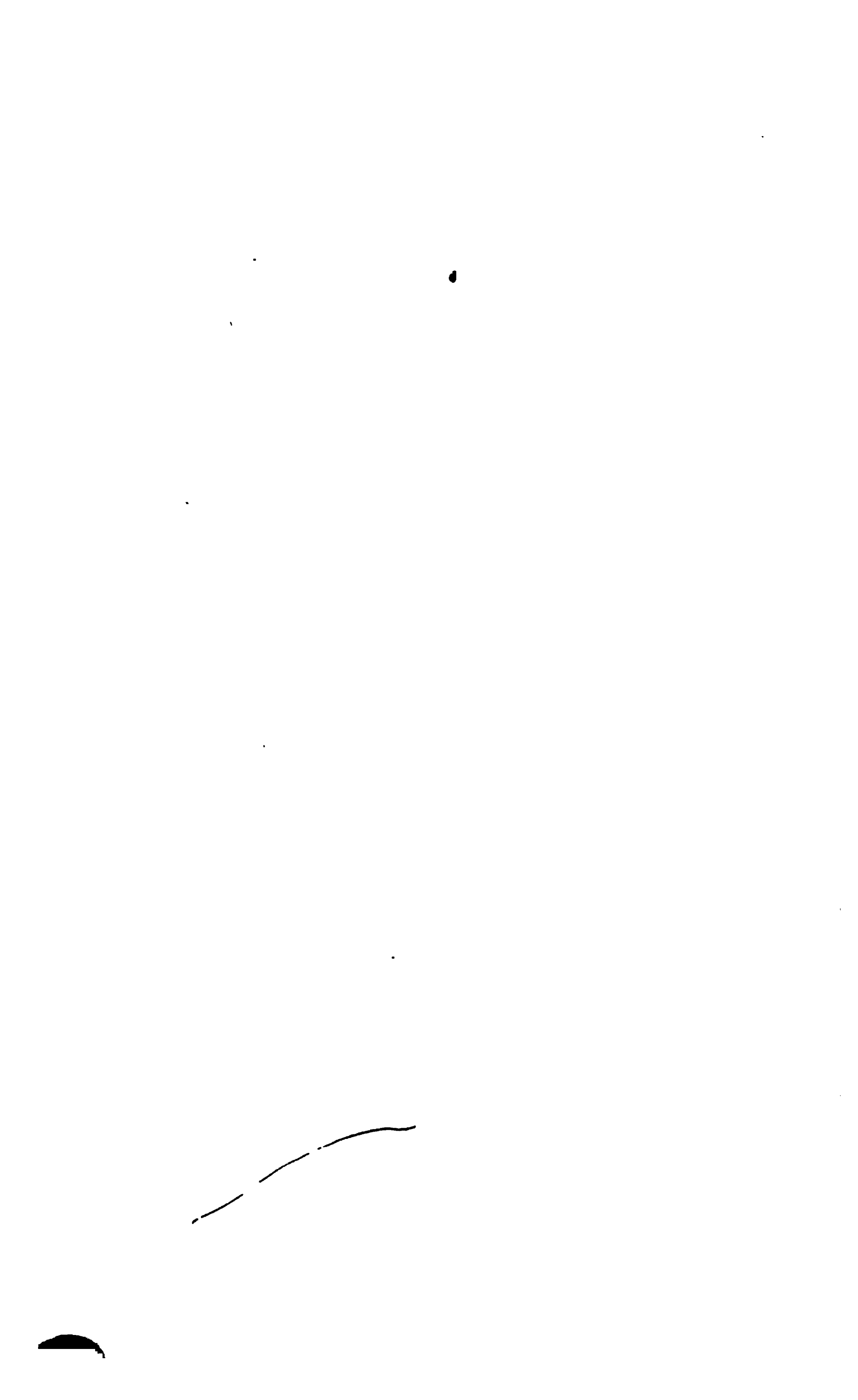

Google



ANATOMIE

COMPARÉE.

TOME III.

PARIS. — IMPRIMERIE DE BOURGOGNE ET MARTINET,
rue Jacob, 30.

LEÇONS
D'ANATOMIE COMPARÉE
DE
GEORGES CUVIER,

RECUEILLIES ET PUBLIÉES
PAR M. DUMÉRIL,

SECONDE ÉDITION,
Corrigée et augmentée.

TOME TROISIÈME,

CONTENANT LE SYSTÈME NERVEUX ET LES ORGANES DES SENS.

REVU PAR MM. F. G. CUVIER ET LAURILLARD.

Paris,

FORTIN, MASSON ET Cie, LIBRAIRES-ÉDITEURS,

1, PLACE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE;

MÊME MAISON, CHEZ L. MICHELSEN, A LEIPZIG.

—

1845.

AVERTISSEMENT.

Nous donnons après un grand intervalle le troisième volume des *Leçons d'anatomie comparée.* Dans le cours de ce long et pénible travail nous nous sommes trouvés pressés entre deux grandes difficultés : nous avions à présenter dans l'étroit espace d'un volume le résumé du nombre immense de travaux dont le système nerveux et les organes des sens ont été l'objet depuis trente années ; nous avions, d'un autre côté, à conserver aussi intégralement que cela était possible le cadre et le texte de la première édition.

Sur le premier point, c'est au public à juger de quelle manière nous avons rempli notre tâche. Nous ne voulons faire qu'une seule observation : c'est que ne nous étant pas bornés au rôle de compilateurs, mais ayant, autant qu'il a été en nous, vérifié les faits et contrôlé les doctrines par nos propres observations, nous n'avons pu, en raison du peu d'espace dont nous disposions, rendre raison, dans des notes développées, des motifs qui nous ont déterminés à ne point donner place dans nos additions à certaines opinions qui nous ont semblé mal fondées, ou à omettre des faits dont l'exactitude nous a paru contestable. C'est donc sciemment, et par nécessité,

que nous nous exposons au reproche d'avoir laissé des lacunes dans notre travail. On y trouvera notamment peu de détails sur l'anatomie microscopique ; mais nous prions que l'on considère que l'étude microscopique des organes constitue une science à peu près nouvelle, devant laquelle s'ouvre, nous le croyons, un brillant avenir, mais qui, aujourd'hui, cherche encore ses voies ; qui a besoin pour se faire entendre d'une langue toute spécialequi n'est pas faite ; et dont les résultats enfin, nés d'hier, se ressentent encore un peu trop du désordre et de l'ardeur du travail qui les a produits. Il fallait donc, ou demeurer dans une concision qui eût été obscure, ou donner des développements que l'espace nous interdisait. Comment, sans de longues explications, faire comprendre la composition des parties élémentaires ou *cellules* de l'épiderme ou du pigment, par exemple, avec leur *nucleus* ou *cystoblaste*, sur celui-ci, les *nucléoles*, et la cellule plongée elle-même dans le *cystoblastème*, etc.? Une telle tâche n'entrait pas dans notre plan.

Sur le second point, nous nous sommes guidés d'après ce principe, que nous avions à toucher à un livre auquel, outre son intérêt scientifique, le nom de son auteur donne une valeur historique, et que, par conséquent, en complétant par de nombreuses additions les leçons de ce volume, nous devions les respecter scrupuleusement dans leurs divisions et dans leur

texte. A cet égard, notre travail a été tout autre, et beaucoup plus difficile que pour le tome second. Pour l'ostéologie de la tête, nous avions trouvé le travail en grande partie refait de la main même de M. Cuvier; nous n'avions eu qu'à suivre la voie tracée par lui, sans nous arrêter à un texte ancien que M. Cuvier lui-même avait changé. Ici, nous nous sommes étudiés à conserver aux leçons leurs divisions essentielles, au texte son intégrité, et à intercaler nos additions de telle sorte qu'en mettant le lecteur au courant de la situation actuelle de la science, elles lui permissent en même temps de retrouver l'ensemble de l'œuvre que M. Cuvier avait conçu et exécuté.

Nous n'avons donc fait de suppressions considérables dans le texte que quand elles nous étaient pour ainsi dire commandées par les écrits postérieurs de M. Cuvier; pour ce qui concerne le cerveau des oiseaux, par exemple. Dans tous ces cas, nous avons indiqué en note la nature et le motif des suppressions.

Les changements dans le texte sont peu nombreux. Dans la Xe leçon, les progrès de l'anatomie humaine ont nécessité, dans l'indication de la distribution des filets nerveux, quelques corrections que nous n'avons pas toujours pu indiquer. De plus, on remarquera partout certains changements de mots scientifiques qui nous étaient imposés par les travaux de M. Cuvier. Ainsi, nous avons habi-

tuellement changé les mots de *vers*, d'*animaux à sang blanc*, d'*animaux sans vertèbres*, opposés systématiquement aux animaux vertébrés, etc., pour y substituer les expressions plus scientifiques qui, depuis la publication du *Règne animal* de M. Cuvier, ont prévalu dans la science. Du reste, nos additions sont comprises, comme dans les volumes précédents, entre deux crochets [ ].

Certains changements dans les divisions des leçons nous étaient commandés par les mêmes motifs que ceux du texte; ce sont les changements qui résultent des progrès de la classification méthodique des animaux : nous avons ramené au rang qui lui appartient, partout où cela était nécessaire, la division fondamentale du règne animal en quatre embranchements, c'est-à-dire en animaux vertébrés, en animaux mollusques, en animaux articulés et en zoophytes; et qu'il nous soit permis de le dire en terminant, le résultat de notre travail a été de nous convaincre encore davantage combien cette division, fondée sur l'ensemble de l'organisation des animaux, rend facile la classification des faits et conduit à de grandes et fécondes généralités.

FRÉD. CUVIER. — LAURILLARD.

LEÇONS

D'ANATOMIE COMPARÉE.

NEUVIÈME LEÇON.

DU CERVEAU DES ANIMAUX VERTÉBRÉS.

ARTICLE PREMIER.

DE L'ORGANISATION DU SYSTÈME NERVEUX EN GÉNÉRAL.

Les nerfs et le tronc commun auquel ils aboutissent tous, c'est-à-dire la moelle de l'épine et l'encéphale, sont l'organe commun et intérieur des sensations et de la volonté.

[Ils ont aussi sous leur dépendance l'action intime des organes pour la nutrition et pour les fonctions qui s'y rapportent.

Les sensations ont pour agent un certain nombre de nerfs spécialement conducteurs de la sensibilité, et doués d'une action qui va de la circonférence au centre. La volonté transmet ses déterminations par un certain nombre de nerfs spécialement conducteurs du mouvement, et doués d'une action qui va du centre à la circonférence. Les appareils de la vie végétative

sont pourvus de nerfs également spéciaux qui, en tant que conducteurs de mouvement, ne sont pas soumis à l'empire de la volonté, et en tant que conducteurs de sensibilité ne transmettent de sensation au centre des perceptions que dans des circonstances particulières.

Ces trois ordres de nerfs sont unis entre eux de la manière que nous indiquerons dans la suite.]

Quelque action que les corps extérieurs exercent sur le nôtre, nous n'en avons le sentiment qu'autant que les nerfs qui se terminent à la partie qui reçoit cette action remontent librement jusqu'à la moelle de l'épine, et par suite au cerveau.

Si on lie ces nerfs, ou qu'on les coupe, toutes les parties auxquelles ils se rendent deviennent insensibles, quelque voisine que soit du cerveau la ligature ou la section.

Ainsi, si on lie ou qu'on coupe la moelle elle-même dans le cou, tout le corps devient paralytique et insensible, quoique les viscères puissent conserver quelque temps leurs mouvements, à cause qu'ils reçoivent une grande partie de leurs nerfs immédiatement du cerveau; enfin une compression générale du cerveau supprime sur-le-champ toute espèce de sensation.

Ces observations ont fait naître l'idée du *sensorium commun*, ou d'un centre auquel aboutissent les impressions de tous les nerfs, et qu'on suppose dans le cerveau.

Mais il y a plusieurs animaux dans lesquels cette union d'une branche de nerfs avec leur tronc commun n'est pas nécessaire pour produire le sentiment : on peut, par exemple, enlever entièrement le cerveau

d'une tortue, d'une grenouille, sans que ces animaux cessent de montrer par leurs mouvements qu'ils ont encore des sensations et une volonté.

[Cependant, d'après les belles expériences de M. Flourens, pour que la vie se conserve un peu longtemps dans le corps des animaux décapités, il faut que le nerf pneumo-gastrique ait été conservé dans le tronc de la moelle épinière, car c'est à l'origine de la huitième paire qu'est situé le nœud de la vie animale. D'ailleurs quelques auteurs ne pensent pas que, dans ce cas, l'animal ait véritablement conscience de l'action des corps extérieurs, et que les mouvements qui suivent cette action soient commandés par la volonté. Ils se fondent sur l'existence de deux ordres de nerfs doués de fonctions distinctes, et sur l'exemple de beaucoup de mouvements qui ont lieu dans un animal sain à la suite de certaines impressions sensitives et sans aucune intervention de sa volonté, et ils admettent dans l'économie animale un certain ordre de mouvements qui s'opèrent en vertu d'une relation nécessaire, d'une sorte de *réflexion* de l'action nerveuse, établie entre le nerf sensitif qui a reçu l'irritation, et le nerf moteur qui détermine le mouvement. C'est ce que l'on a appelé les *mouvements réflectifs* (1). On remarque, en effet, que les reptiles privés de leur cerveau demeurent immobiles, et que les mouvements d'ensemble qu'on observe encore en eux ne se produisent plus qu'à la suite d'irritations extérieures.]

(1) Prochaska. — Marshal Hall. — J. Muller.

Il y a des animaux invertébrés qui, étant coupés en deux ou en plusieurs morceaux, forment à l'instant même deux ou plusieurs individus qui ont chacun leur système de sensation et leur volonté propre : ce n'est que dans des animaux plus parfaits que l'assemblage des diverses parties du système nerveux, et surtout la présence de ses parties centrales, est absolument nécessaire pour que les fonctions de ce système aient lieu.

Cette nécessité est d'autant plus grande que les parties centrales sont plus volumineuses, proportionnellement aux ramifications : plus la masse de matière médullaire est également répartie, moins le rôle des parties centrales est essentiel. Les animaux dans lesquels la partie centrale disparaît peuvent être divisés, pour ainsi dire, à l'infini, et chacun de leurs fragments devient un individu doué de son *moi* particulier.

On pourrait penser, d'après cela, qu'au fond toutes les parties du système nerveux sont homogènes, et susceptibles d'un certain nombre de fonctions semblables, à peu près comme les fragments d'un grand aimant que l'on brise deviennent chacun un aimant plus petit qui a ses pôles et son courant [et tel semble être le cas de ces animaux inférieurs dont nous venons de parler. Mais dans les animaux très élevés on ne peut plus admettre qu'il en soit ainsi, et que ce soient des circonstances accessoires seulement, et la complication des fonctions que ces parties ont à remplir, qui rendent leur concours nécessaire, et qui fassent que chacune d'elles a une destination particulière.

En effet, il est bien vrai que pour certains nerfs qui

ne nous procurent que des sensations déterminées, comme celles du tact et du goût, cela est dû à la nature des organes extérieurs dans lesquels ils se terminent, plutôt qu'à leur nature intime; mais il est également vrai que pour les nerfs des sensations de la vue, de l'odorat, de l'ouïe, et pour les fonctions particulières de certains autres, comme ceux qui conduisent le mouvement ou la sensibilité, ni la structure de l'organe où ils aboutissent, ni la quantité de vaisseaux sanguins qu'ils reçoivent, ni d'autres circonstances accessoires ne rendent compte des phénomènes, et on doit en chercher la raison dans la nature intime des nerfs.]

Il faut néanmoins examiner d'une manière générale la *distribution* du système nerveux, sa *texture* et sa *substance*.

A. *Distribution.*

Quant à la *distribution*, on remarque que dans tous les animaux qui ont des nerfs distincts, ces nerfs naissent d'une masse commune, qui, le plus souvent, se prolonge en une espèce de queue, nommée *moelle épinière*. L'extrémité antérieure de cette queue est toujours plus ou moins renflée en plusieurs tubercules ou éminences qui, dans les animaux à vertèbres, sont situés dans la tête, et portent le nom commun d'*encéphale*.

Il y a des animaux (les mollusques et certains zoophytes) dans lesquels il n'y a qu'une masse sans prolongement.

Parmi les autres animaux sans vertèbres, il n'y a que les articulés qui aient une espèce de moelle épi-

nière ; elle est formée d'un double cordon médullaire réuni d'espace en espace par des ganglions ; on pourrait peut-être la regarder plutôt comme un nerf grand sympathique (1).

Les nerfs naissent par paires de ce tronc commun ou de la masse qui en tient lieu, et ils se ramifient comme les branches d'un arbre pour se rendre aux parties qu'ils doivent animer.

Quelques uns de ces nerfs ont une origine simple ; mais la plupart naissent ou sortent du tronc par plusieurs filets, qui se réunissent ensuite pour former un faisceau commun.

Les branches principales de nerfs ne vont pas toujours en se subdivisant : il arrive au contraire très souvent que plusieurs branches, soit du même nerf, soit de nerfs très différents, se réunissent et se séparent de différentes manières pour former des *plexus* d'où naissent de nouveaux troncs de nerfs.

[Quand il n'y a pas réunion de plusieurs branches, mais simplement une communication du rameau d'un nerf avec un rameau d'un autre nerf, on nomme cela une *anastomose*.

Dans ces deux cas, on se demande si les filets partis des différents troncs nerveux s'entremêlent sans se confondre, ou bien s'il y a entre eux une union plus intime, une confusion de leur matière médullaire même. Scarpa (2) inclinait vers cette dernière opinion. Bichat (3) croyait pouvoir établir, sous ce rapport, une différence

---

(1) Voyez sur cette question la XIe leçon.
(2) Scarpa, *De nervorum gangliis et plexubus. Mutinæ*, 1779.
(3) Bichat, *Anatomie générale*.

entre les plexus du système nerveux animal et ceux du système organique. Dans les premiers, selon lui, il y a juxtaposition, et on peut suivre jusqu'à sa sortie un filet nerveux que l'on prend à son entrée dans le plexus; dans les seconds, il y a confusion, non seulement du névrilème, mais de la matière nerveuse médullaire. Quand on examine à l'œil nu la distribution des filets nerveux dans les plexus, on les voit se diviser et se subdiviser, passer d'une maille à l'autre du réseau, s'entrelacer d'une façon inextricable, et arriver à un degré de ténuité qui ne permet plus de suivre leur trajet. Mais en appliquant à ce point d'anatomie les connaissances que le microscope nous donne sur la texture des nerfs, on a tout lieu de penser qu'il n'y a dans les anastomoses et dans les plexus qu'un entrelacement, un échange de filets entre différents troncs nerveux, sans interruption dans leur continuité, et par conséquent sans mélange de la substance nerveuse qu'ils contiennent; de sorte que, de leur origine à leur terminaison, les fibres nerveuses peuvent être considérées comme isolées et indépendantes (1).

Les expériences sur les animaux vivants confirment cette induction. L'énergie motrice du nerf d'un muscle est la même avant ou après sa réunion avec les racines postérieures qui président à la sensibilité, et les nerfs conservent à leur sortie des plexus les propriétés spéciales dont ils étaient doués à leur sortie de la moelle épinière (2). Il y a donc lieu de croire que les réseaux nerveux sont destinés, soit à amener et à concentrer

(1) C'est aussi l'opinion de M. J. Muller, *Phys. du syst. nerv.*, t. I.

(2) Van Deen, *De differentia et nexu inter nervos vitæ animalis et vitæ organicæ*. Lugduni Batav., 1834.

en plus grande abondance le fluide nerveux sur une partie chargée d'un travail considérable, mais discontinu, comme l'estomac, soit à mêler intimement des nerfs d'origine différente, et à faciliter ainsi l'harmonie et la coordination des mouvements dans une partie où s'exécutent des mouvements délicats et compliqués, comme la face.]

Les rameaux des nerfs ne vont pas toujours en diminuant de grosseur à mesure qu'ils se divisent; très souvent un rameau se trouve plus gros que la branche dont il part.

Il est même facile de voir que les nerfs doivent aller en grossissant vers les extrémités; car la peau qui est sensible partout, et qui a par conséquent des nerfs partout, est plusieurs centaines de fois plus grande en surface que toutes les racines des nerfs prises ensemble.

Il y a des cordons nerveux qui établissent une communication entre une multitude de nerfs très différents, en se rendant de l'un à l'autre. Presque toujours il y a à l'endroit de ces communications un renflement, ou une petite masse de matière médullaire, qui semble n'être qu'un plexus plus resserré, et qu'on nomme *ganglion*.

[La nature différente des filets qui entrent dans leur composition doit y faire établir plusieurs classes.] Tantôt des filets venant de plusieurs nerfs se réunissent dans un pareil ganglion, comme on le voit pour l'ophthalmique, le sphénopalatin, etc., et il en sort d'autres filets qui vont se rendre à diverses parties. [Il y a dans ces ganglions une triple origine, c'est-à-

dire des filets moteurs, des filets sensitifs et des filets du grand sympathique.]

Tantôt un nerf simple se renfle pour former un ganglion, et se rétrécit ensuite. [C'est ce qui se voit aux racines postérieures des nerfs de la moelle épinière; et il paraît que ce renflement d'un nerf simple avant son union avec d'autres est un caractère particulier des nerfs de la sensibilité.]

D'après cette description sommaire, on voit que la comparaison du système nerveux à un tronc et à des branches n'est pas parfaitement exacte. On doit plutôt le considérer comme un réseau compliqué, dont la plupart des fils communiquent les uns avec les autres, et où se trouvent en différents endroits des masses ou des renflements plus ou moins marqués, qui peuvent être regardés comme les centres de ces communications.

Cependant la partie moyenne de ce réseau conserve toujours une grandeur plus considérable, une connexion plus immédiate et une influence plus forte sur toutes les autres parties.

Mais les degrés de cette influence varient autant que ceux de sa grandeur proportionnelle.

Dans les animaux d'un ordre élevé, la moelle épinière est incomparablement plus grosse que les nerfs qui en sortent, et l'encéphale surpasse encore beaucoup la moelle épinière en grosseur. Ces deux circonstances sont plus remarquables dans l'homme que dans tout autre animal. Son cerveau est le plus gros de tous à proportion du reste du système nerveux. Dans les autres animaux à sang chaud, le cerveau diminue de volume à proportion que la moelle allongée et épinière grossit.

Dans les animaux à sang froid, et surtout dans quelques poissons, l'encéphale surpasse à peine la moelle allongée en grosseur. Dans les mollusques, il n'y a qu'un cerveau, d'où les nerfs partent comme des rayons pour aller souvent former des ganglions épars presque aussi gros que le cerveau lui-même. Dans les insectes, le cerveau n'est guère plus gros que chacun des nombreux renflements de la moelle épinière, et il produit ses nerfs de la même manière que ces renflements produisent les leurs. A mesure que l'on descend dans l'échelle des animaux, on trouve donc la substance médullaire moins concentrée dans une région particulière du système, et plus également distribuée entre toutes ses parties.

B. *texture*.

La *texture* du système nerveux peut être considérée dans le cerveau, dans la moelle allongée et épinière, dans les nerfs et dans les ganglions.

Le cerveau des animaux à sang rouge et à vertèbres présente une masse plus ou moins épaisse, plus ou moins molle, facile à couper et à écraser, légèrement gluante, et dans laquelle on remarque deux substances principales, la *corticale* et la *médullaire*, et trois autres moindres en étendue, la *jaune*, la *molle* et la *noire*. Le cerveau des animaux à sang froid est plus mou que celui des animaux à sang chaud : il y a des poissons qui l'ont presque fluide.

La substance corticale est rougeâtre et demi-transparente; elle paraît homogène à l'œil. Cependant les injections y pénètrent jusqu'à un certain point, et montrent qu'elle est en grande partie composée de vaisseaux

sanguins. Sa position, relativement à la substance médullaire, varie selon les divers endroits du cerveau; mais, dans le pourtour des hémisphères et du cervelet, elle est à l'extérieur : de là son nom. La limite entre ces deux substances est tranchée : elles ne se changent point par degrés l'une dans l'autre [mais elles sont séparées en plusieurs endroits par la substance jaune : quelquefois même certaines circonvolutions antérieures laissent voir trois ou quatre couches de substance grise et jaune, emboîtées les unes dans les autres, mais la plus externe est toujours grise]. La substance corticale n'a point de sensibilité ; sa quantité proportionnelle va en diminuant dans les animaux à sang froid : il y en a plus à proportion dans l'homme que dans les autres animaux.

La substance médullaire est blanche, opaque, plus ferme que la corticale ; elle paraît à l'œil composée de fibres très fines dont les directions varient. On n'y distingue que peu de vaisseaux, et les injections ne pénètrent point dans son tissu intime. Elle occupe la plus grande partie de l'intérieur du cerveau, et la moelle allongée et épinière en sont des prolongements. Leur texture est toute semblable à celle de la partie médullaire du cerveau. On y remarque de même des apparences de fibres, et il s'y mêle dans l'intérieur quelque peu de substance grise.

[Mais la quantité de cette substance n'est pas égale partout, et quelques auteurs ont décrit et représenté avec beaucoup de détails les figures que donne la coupe de la matière cendrée dans l'axe de la moelle en différents points de son trajet. Ainsi, au-dessous des pyramides antérieures elle représente un fer à cheval ; aux

endroits d'où sortent les nerfs des extrémités, deux demi-lunes adossées; dans la région dorsale, une espèce de croix, etc. La distribution de cette substance grise autour et dans l'intérieur du cerveau et de la moelle épinière, ainsi que ses rapports avec la substance blanche, ont surtout de l'importance lorsqu'on la considère comme l'élément producteur des nerfs (1).]

La substance molle est grisâtre, dèmi-transparente, présque fluide; elle tapisse en quelques endroits la surface du cerveau. La substance noire ou noirâtre teint la substance médullaire en deux endroits. [Elle serait composée, selon Purkinje, de corpuscules particuliers, renflés au centre, et se terminant par un ou plusieurs prolongements irréguliers.

Quant à la masse générale du cerveau, des globules agglutinés et disposés en séries linéaires étaient regardés, il y a quelques années, comme formant la structure intime de ses deux substances; mais de nouvelles recherches microscopiques tendent à faire prévaloir l'opinion que le système nerveux est en grande partie composé de fibres. Il n'est point dans notre plan d'entrer dans de nombreux détails à ce sujet; d'ailleurs, malheureusement dans les travaux de cette nature, l'observation, si savante qu'elle soit, laisse trop de prise au doute; et les découvertes de M. Ehrenberg (2), qui ont jeté une lumière si nouvelle sur la structure du

(1) C'est ce que Gall avait tenté d'établir au commencement de ce siècle; c'est ce que MM. Wallach et Stilling cherchent à démontrer de nouveau par de récentes recherches. (*Untersuchungen über die textur des rückenmarkes*, Leipzig, 1842, in-4 avec planches.)

(2) *Beobachtung einer auffallenden structur der seelenorgans*, Berlin, 1836.

système nerveux, n'ont point toutes été accueillies sans contestation. Pour nous, ce que nous croyons pouvoir admettre, après avoir multiplié les expériences microscopiques, c'est la nature fibreuse de la substance médullaire cérébrale.

Nous avons retrouvé cette structure dans toutes les parties de la substance blanche que nous avons examinées, et nous l'avons vue d'autant plus apparente que cette substance était déjà formée en cordons plus distincts : ainsi dans les rayons qui traversent le corps strié et dans les cordons de la moelle épinière. Nous avons aussi observé cette apparence noueuse ou variqueuse des fibres cérébrales, décrite pour la première fois par M. Ehrenberg ; mais ces renflements ou ces nodosités des fibres ne se sont jamais présentées à nous avec cette régularité et cette uniformité que sembleraient indiquer les figures qui en ont été données. Presque constamment nous avons rencontré à la fois des fibres parfaitement rectilignes, d'autres à bords légèrement ondulés, d'autres où les renflements variqueux étaient assez réguliers, d'autres où ils étaient à des distances inégales, d'autres enfin où le renflement n'existait que d'un côté, tandis que l'autre côté était parfaitement droit : de sorte qu'il n'est pas certain que ces renflements ne tiennent pas, ainsi que plusieurs auteurs l'ont pensé, soit à l'inégale rétraction de la gaîne de la fibre, soit à l'effet de la compression que subit la substance cérébrale dans la préparation même qui en démontre la structure.

Entre ces fibres, et surtout à l'extrémité et autour de celles qui sont rompues, on distingue des corpuscules irréguliers, tantôt isolés, tantôt réunis dans une

masse grumeleuse, et que l'on considère avec raison comme provenant de l'intérieur des fibres cérébrales. Nous ne pouvons donc aujourd'hui regarder comme suffisamment démontrés que ces deux points, savoir : que la substance blanche du cerveau et de la moelle est composée de fibres excessivement ténues, percées d'un canal à leur centre, et dont la paroi est fortement rétractile, et que leur canal contient une substance transparente, qui s'épanche facilement par la rupture de la gaîne fibreuse, et se coagule aussitôt.

Quant à la substance corticale, nous n'y avons pas reconnu une véritable structure fibreuse; le microscope n'y montre qu'une substance d'un aspect granulé, mêlée de corpuscules de formes très variables et traversée par de nombreux vaisseaux sanguins. On y aperçoit aussi quelques fragments isolés de fibres de la substance blanche. D'après Valentin, les fibres blanches se termineraient en anses dans la substance grise (1).

On sait le rôle que l'on a généralement attribué aux deux substances du cerveau. Aux yeux du grand

(1) Les auteurs qui ont écrit sur la structure microscopique du cerveau ont encore décrit sous les noms de globes, globules, cellules, etc., des apparences qui se produisent avec une certaine constance dans les diverses préparations de la substance cérébrale, mais cependant qui n'ont rien d'assez défini pour que nous puissions les regarder comme indiquant des éléments essentiels de la substance du cerveau. Nos doutes à cet égard se sont trouvés confirmés par les travaux de MM. Wallach et Stilling (ouv. cit.), qui nient l'existence de globules ganglionnaires dans la substance grise des moelles allongée et épinière, et nous les conservons, quoique ces auteurs aient depuis annoncé dans un autre travail (*über die textur und function der medulla oblongata.* Erlangen, 1843) avoir reconnu qu'il existe dans la moelle des globules, mais *d'une espèce particulière* et différents de ceux qu'on y avait décrits.

nombre des anatomistes, la quantité d'artères qui se rendent dans la matière grise ne peutguère avoir d'objet qu'une sécrétion abondante, et on s'est presque toujours accordé à la regarder comme un organe sécrétoire, et les fibres de la matière médullaire comme des organes excréteurs de la substance que la première sépare (1). La structure que le microscope démontre, dans chacune de ces substances, semblerait justifier cette ancienne opinion des anatomistes et des physiologistes; et l'on comprendrait, en effet, que les fibres nerveuses, pleines d'une matière fluide et transparente, vinssent la recueillir dans cette masse parenchymateuse où elle serait séparée.]

Les substances médullaire et corticale des animaux autres que les vertébrés ne présentent point de différence dans leur couleur, et on a même assez de peine à en observer dans leur consistance.

[Il faut cependant en excepter plusieurs genres de mollusques, où la substance nerveuse a des aspects tout particuliers. Ainsi, dans le *doris lacera*, la masse du cerveau est composée de petits globules brunâtres, dans l'*aplysie*, le cerveau et tous les ganglions sont d'une substance rougeâtre et grenue, très différente de celle des nerfs qui est blanche et homogène; la même chose s'observe dans le *bulime des marais* et d'autres gastéropodes; dans l'*onchidie*, les tubercules du cerveau sont d'un brun jaune (2).]

---

(1) Voy. Cuvier, *Rapport à la classe des sciences physiques sur un mémoire de MM. Gall et Spurzheim relatif à l'anatomie du cerveau*, in-4, 1808.

(2) Cuvier, *Anatomie des mollusques*, in-4. 1817.

La texture des nerfs doit être considérée dans leur cours, à leur extrémité cérébrale ou à leur origine, et à leur terminaison dans les parties.

Le nerf n'est pas seulement enveloppé par des membranes qui paraissent être la continuation de celles qui entourent le cerveau; ces membranes, auxquelles les modernes ont donné le nom de *nevrilème*, pénètrent aussi dans l'intérieur, et y forment des cloisons qui séparent les filets médullaires les uns d'avec les autres. On peut dissoudre la substance médullaire par des lessives alcalines : il ne reste alors que les tuyaux formés par le névrilème. On peut dissoudre celui-ci par les acides : alors restent les filets médullaires : on voit qu'ils sont mêlés et anastomosés ensemble de plusieurs manières.

[Cependant ces préparations ne donnent pas à l'œil nu une idée suffisamment exacte de la véritable texture d'un nerf. Si on en détache un filet aussi ténu qu'il soit possible de l'obtenir, et qu'on le place sous un microscope, on reconnaît que ce filet, que notre œil pouvait à peine apercevoir, se subdivise lui-même en une quantité innombrable de filets plus fins. On ne peut mieux comparer l'aspect de ce filet nerveux qu'à celui d'un épais écheveau de lin, et l'on comprend qu'avec cette subdivision, pour ainsi dire infinie d'un nerf, il n'y ait aucune partie de l'organe auquel ce nerf est destiné qui ne puisse être pourvue de son filet. Si l'on augmente le grossissement, on aperçoit des fibres tubuleuses, remplies d'une matière claire, incolore, qui, en s'échappant de leur cavité, prend une apparence grumeleuse; mais ces tubes nous ont toujours paru moins faciles à isoler, et les varicosités moins

apparentes et moins régulières que dans la substance du cerveau, sans doute à cause de la présence du névrilème. On a annoncé que, dans les nerfs moteurs, les fibres sont à parois droites, et que, dans les nerfs sensibles, elles sont à parois variqueuses. Nous n'avons pu constater avec certitude une différence si curieuse et si importante (1).]

Les nerfs reçoivent beaucoup de sang, qui est transmis à leur substance par les vaisseaux du névrilème, comme le sang du cerveau lui arrive par les vaisseaux que la pie-mère lui fournit.

On donne le nom d'*origine des nerfs* à leur partie la plus voisine du cerveau ou de la moelle de l'épine, lorsqu'ils ne sont point encore entrés dans l'étui que leur fournit la dure-mère.

Quelques nerfs paraissent tirer les fibres médullaires qui les composent de la surface de quelqu'une des parties du cerveau : tels sont notamment les nerfs olfactif et optique dans tous les animaux vertébrés. D'autres semblent sortir de l'intérieur même de sa substance, où on peut en suivre les racines, comme celles d'un arbre dans la terre. Tel est surtout le nerf de la troisième paire dans les mammifères; mais la plupart des nerfs naissent par plusieurs filets qui tiennent à la moelle allongée ou épinière, et qui se rapprochent pour former les troncs nerveux : cela est du moins ainsi dans tous les animaux vertébrés pour les nerfs qui sui-

(1) On décrit encore dans les nerfs des *fibres grises*, distinctes des blanches par leur aspect plus transparent et par une ténuité plus grande. Elles seraient les fibres propres du système ganglionnaire. Remak, *Observ. anat. et microsc. de syst. nerv. structurâ*, 1838. Muller, *Physiologie*.

vent l'acoustique, c'est-à-dire à compter de la paire vague.

Il est probable que tous les nerfs pénètrent dans la substance du cerveau et de la moelle, plus profondément que les yeux ne peuvent les y suivre. On a même cru qu'ils s'y croisent, de manière que ceux qui s'y rendent du côté gauche du corps viennent du côté droit du cerveau, et réciproquement. Il est certain que des blessures faites à un côté du cerveau ont souvent produit une paralysie au côté opposé du corps. On voit aussi clairement la croisure des nerfs optiques des poissons, et on la conclut dans les autres animaux, de ce que l'un des deux est souvent plus petit au-dessus et au-dessous de l'endroit où ils se confondent en se croisant. Les fibres qui composent la moelle de l'épine semblent aussi se croiser dans le sillon qui la divise.

Dans les animaux sans vertèbres, les nerfs sortent simples du cerveau ou des autres ganglions qui leur donnent naissance; mais ils ne sortent jamais immédiatement de la moelle de l'épine.

[A l'aide du microscope et d'une faible compression, on reconnaît, dans les cordons de communication de la chaîne ganglionnaire et dans les nerfs latéraux des ganglions, une apparence fibreuse; mais nous n'y avons trouvé aucune apparence de fibres variqueuses. On distingue bien aussi, dans l'épaisseur du ganglion, les trousseaux fibreux transversaux qui vont former les nerfs latéraux; mais on ne voit pas les fibres des cordons de communication se diriger obliquement dans l'épaisseur du ganglion pour venir former ou contribuer à former les filets latéraux.]

La *terminaison des nerfs* est différente selon les parties auxquelles ils se rendent. Ceux qui se distribuent dans l'intérieur sont accompagnés par le névrilème jusqu'à leurs extrémités les plus imperceptibles. Le nerf optique se termine par une expansion nerveuse qui tapisse l'intérieur de l'œil; l'acoustique, par des filets qui nagent dans une pulpe gélatineuse. Les nerfs du goût se dilatent dans les papilles de la langue, ceux du toucher se terminent dans celles de la peau, etc.

[Dans la peau et dans les muscles, les filets nerveux ne se terminent pas en s'épanouissant, ou en se perdant par un amincissement continu; mais les rameaux, après s'être subdivisés en ramuscules nombreux, se réunissent les uns aux autres pour former de grands plexus terminaux, d'où les fibres primitives se détachent, viennent former une anse terminale, et regagnent à travers le plexus le tronc qui les a fournies (1).]

Les *ganglions* des animaux vertébrés ne paraissent différer des *plexus nerveux* que parce que les filets qui les composent sont plus serrés et plus intimement unis; même les ganglions simples, c'est-à-dire formés par un seul nerf, se résolvent dans la macération en plusieurs filets qui s'anastomosent ensemble.

Il paraît qu'il en est de même dans les mollusques; mais dans les crustacés, les insectes et les annélides, les ganglions ne sont que des renflements homogènes du cordon médullaire auquel ils tiennent.

La nature chimique de la substance médullaire du

---

(1) Voy. Prevost et Dumas, *Journal de Phys. expér. de Magendie*, t. III, Paris, 1823; Valentin, *über den Verlauf der letzten Enden der Nerven*. 1836. Ern. Burdach; *Ann. des scienc. nat.* 1838.

cerveau n'est pas encore entièrement connue. Cependant on voit déjà qu'elle diffère essentiellement des autres matières animales. [Son caractère particulier est de renfermer, dans deux substances grasses spéciales, du phosphore qui n'y est ni à l'état de sel, ni à l'état d'acide, mais comme un des éléments de la matière animale. On trouve à l'analyse (1) :

Eau.	80 »	centièmes.
Matière grasse blanche (stéarine cérébrale de M. Berzélius). . . .	4, 53	
Matière grasse rougeâtre (oléine cérébrale de M. Berzélius). . . .	» 70	
Albumine.	7 »	
Osmazôme.	1, 12	
Phosphore.	1, 50	
Phosphates de potasse, de chaux, de magnésie, sel marin, soufre.	5, 15	
	100	

La matière blanche grasse est concrète ; elle a un toucher gras et glutineux, un aspect brillant et satiné; elle tache les papiers à la manière des huiles; elle ne se dissout pas dans la potasse comme les graisses ordinaires, elle prend en fondant une couleur foncée, et elle est combinée avec du phosphore, qui se dissout en même temps qu'elle dans l'alcool.

La matière grasse rougeâtre paraît, dans son essence, fort semblable à la précédente; elle a une consistance moins grande, une odeur semblable à celle du cerveau, mais plus forte ; sa saveur est celle d'une graisse rance ; elle contient une matière animale putrescible, et est également combinée avec du phosphore.

(1) VAUQUELIN, *Annales du Muséum*, t. XVIII, p. 231.

D'après des recherches plus récentes et qui ont eu pour résultat de mieux séparer, dans ces matières grasses, les principes immédiats du cerveau, cet organe contiendrait : 1° de l'acide cérébrique, blanc, cristallin, et qui se gonfle comme l'amidon dans l'eau bouillante ; 2° de la cholestérine ; 3° un acide gras particulier, appelé *oléo-phosphorique ;* 4° de l'oléine cérébrale, un peu d'acide oléique et d'acide margarique.

La moelle allongée et la moelle épinière contiennent plus de matière grasse, et moins d'albumine, d'osmazôme et d'eau que le cerveau, ce qui leur donne une consistance plus grande. Les nerfs, au contraire, contiennent beaucoup moins de matière grasse et beaucoup plus d'albumine, et en outre de la graisse ordinaire.]

ARTICLE II.

DU SYSTÈME NERVEUX CONSIDÉRÉ EN ACTION.

Le système nerveux est susceptible d'une action relative à notre faculté sensitive, et d'une autre qui ne concerne que nos fonctions vitales et végétatives. A la première de ces actions se rapportent les sensations et les mouvements volontaires; à la seconde tient l'influence des nerfs sur la digestion, la circulation et les sécrétions. Les sympathies et les changements physiques, qui sont la suite de certaines idées ou de certaines passions, semblent participer de ces deux espèces d'actions.

Les sensations se divisent en *externes*, *internes* et *spontanées*. Les premières sont produites par les corps extérieurs qui viennent frapper nos sens ; les secondes,

par des changements d'état qui arrivent dans les parties intérieures du corps où les nerfs se rendent. Les troisièmes ressemblent aux unes et aux autres, quant à l'effet; mais elles ont pour cause un changement qui arrive dans les nerfs ou dans le cerveau même, sans être provoqué extérieurement. Les sensations que nous avons dans les songes ressemblent absolument à celles que produisent les corps extérieurs : cependant elles ne doivent leur origine qu'à des mouvements qui naissent dans le cerveau par des causes intérieures, et elles peuvent être excitées ou calmées par certains médicaments.

Des hommes qui ont perdu les yeux rêvent souvent qu'ils voient; ceux qui ont perdu le bras croient quelquefois, même étant éveillés, y ressentir des douleurs, etc.

Ces sortes de sensations contribuent à éclaircir la marche des autres; elles confirment ce que les sections et les ligatures des nerfs avaient déjà appris, que ce n'est pas dans les organes extérieurs que nous sentons, mais seulement dans le centre du système nerveux, et que les organes extérieurs ne servent qu'à recevoir l'action des corps et à la transmettre aux nerfs qui la propagent plus loin.

Elles nous montrent de plus que cette propagation n'est pas due à quelque substance ou à quelque ébranlement que les corps extérieurs pourraient seuls communiquer, mais à un changement d'état qui peut naître de causes internes.

Ce changement peut aussi être produit par des causes externes toutes différentes de celles qui l'occasionnent ordinairement. Un coup sur l'œil; le contact de

deux métaux différents, dont on place l'un sous la lèvre supérieure, l'autre sous la langue, nous font voir un éclair, tout comme si la lumière avait vraiment frappé notre œil. Cela ne peut s'être fait qu'en établissant dans le nerf optique un changement semblable à celui que produit la lumière. . . . .

D'autres phénomènes fournissent quelques notions de plus sur la nature de ce changement d'état. Il semble, par exemple, que la faculté de sentir se consomme, ou s'épuise, non seulement en général dans un corps fatigué de sensations trop vives et trop soutenues, mais aussi dans chaque organe en particulier. Des sensations faibles ne se font presque pas apercevoir lorsqu'elles succèdent à des sensations beaucoup plus fortes. La même sensation s'affaiblit par la durée, quoique les corps extérieurs qui la causent restent les mêmes. Par exemple si, après avoir regardé fixement le ciel lors du crépuscule, dans un point où quelque corps obscur se projette sur le fond bleu, on détourne la vue sur une autre partie du ciel, on verra toujours la figure de ce corps obscur; mais elle sera plus éclairée que le reste du ciel. C'est que la partie de la rétine sur laquelle l'ombre tombait sent plus vivement la lumière que le reste de cette membrane, qui était déjà exposé à la lumière lorsque cette partie-là se reposait. C'est la raison contraire qui fait que les yeux qui ont fixé un corps très lumineux voient pendant quelque temps une tache obscure de même contour que ce corps, qui les suit partout où ils se portent.

Les autres sens présentent des exemples pareils, mais un peu moins évidents, parce qu'on a l'avantage de comparer ici deux parties d'un même organe éga-

lement frappées, mais dont l'une l'est depuis plus long-temps que l'autre.

Cette expérience montre que les nerfs ne servent pas simplement d'une manière passive dans les sensations; qu'ils ne sont pas seulement les conducteurs d'une matière fournie par les corps extérieurs, ni même les réservoirs d'une matière qui ne serait qu'ébranlée par ces corps, mais que la substance qui produit les sensations est sujette à se consommer ou à perdre de son activité par l'usage.

Il y a des phénomènes qui montrent que la susceptibilité générale des nerfs pour les sensations peut varier par des causes extérieures aux nerfs eux-mêmes, qui ne peuvent guère agir qu'en altérant leur substance. Certains remèdes affaiblissent ou raniment cette susceptibilité; une inflammation l'exalte souvent à un point excessif; est-ce en augmentant la sécrétion de cette matière nerveuse? Le changement le plus remarquable qui arrive dans cette susceptibilité, c'est le sommeil. On est porté à penser qu'il est dû à l'épuisement momentané de la substance essentiellement sensitive. Mais comment dépend-il jusqu'à un certain point de la volonté? et comment les réveils arrivent-ils subitement, ou par des causes qui ne paraissent point propres à faire renaître cette substance? Pourquoi le froid produit-il le sommeil? Cet état ne serait-il pas plutôt, d'après ces observations, un changement dans la nature chimique de la substance nerveuse?

Au reste, qu'une substance quelconque, contenue dans les nerfs, soit consommée par les sensations, ou qu'elle reçoive seulement quelque altération dans son mélange chimique, et soit, pour ainsi dire, neutralisée,

il faut toujours qu'elle soit retenue dans le nerf tout le long de son cours, sans pouvoir en sortir qu'à ses deux extrémités. Elle n'y est pas retenue, elle ne s'y meut pas comme le sang dans les vaisseaux. Rien ne prouve que les nerfs soient tubuleux (1); aucun phénomène n'indique qu'ils se vident lorsqu'ils sont coupés; d'ailleurs, quels vaisseaux auraient les parois assez compactes pour retenir un fluide aussi subtil que doit l'être celui-là? Il est bien plus vraisemblable qu'elle est retenue dans les nerfs, comme la matière électrique l'est dans les corps électriques par communication et isolés, et que le système nerveux est son seul conducteur, tandis que toutes les autres parties du corps animal sont pour elle des corps cohibants (2).

De quelque manière que se transmette l'action reçue, il faut, du moins dans les animaux très élevés, qu'elle se propage jusqu'au cerveau. Mais quelle est la partie du cerveau qui est particulièrement destinée à en recevoir l'impression? On a perdu dans des blessures de grandes portions de ce viscère, sans éprouver d'affaiblissement dans la faculté sensitive. Lorsque les blessures ont pé-

---

(1) Les recherches les plus récentes démontrent que les nerfs sont tubuleux, et qu'ils contiennent une substance particulière. Mais ces observations anatomiques n'ont point éclairci la question qui s'agite ici, et cette substance nerveuse contenue dans les tubes n'est peut-être elle-même que conductrice de la véritable cause d'action du nerf, c'est-à-dire du principe nerveux.

(2) On pourrait peut-être, en s'appuyant des découvertes modernes sur la distribution et la terminaison des filets nerveux, pousser encore plus loin cette comparaison entre les propriétés du fluide nerveux et celles du fluide électrique, et aller jusqu'à attribuer la sensation à la polarisation du fluide nerveux par les agents extérieurs, et le mouvement à sa neutralisation dans les muscles.

nétré plus avant, elles ont causé des douleurs et des convulsions qui altéraient trop le résultat de l'expérience; ces moyens ne sont donc pas propres à résoudre la question. On a cherché à établir des conjectures fondées sur la structure des parties; on a cru que ce sensorium commun devait se trouver dans quelque partie centrale à laquelle on pourrait supposer que tous les nerfs aboutissent. Les uns ont choisi la glande pinéale; d'autres le corps calleux; mais ce dernier ne se trouve que dans les mammifères, la glande pinéale que dans les animaux vertébrés; encore n'est-elle pas très visible dans tous les poissons. Le cervelet est la seule partie de l'encéphale qui existe constamment dans tous les animaux : à ce titre il avait des droits. Mais M. Sœmmering a pensé qu'une partie solide n'était point assez mobile, ni assez promptement altérable pour admettre les impressions des nerfs avec la rapidité que l'on observe en effet. Ayant remarqué en outre que les nerfs paraissent aboutir médiatement ou immédiatement aux parois des ventricules, et que ces ventricules contiennent toujours une certaine quantité d'humeur, il a prétendu que c'est précisément cette humeur qui satisfait à toutes les conditions du problème, et que c'est elle qui doit être regardée comme le centre des sensations.

L'anatomiste aura rempli sa tâche lorsqu'il aura conduit l'ébranlement nerveux jusqu'à son centre, et lorsqu'il sera venu à bout d'établir avec certitude ce que nous n'avons avancé jusqu'ici que comme des conjectures plus ou moins probables.

[Cette tâche a été poursuivie avec une infatigable ardeur depuis la première publication de cet article; et

si la solution du problème n'a pas été entièrement obtenue, on peut dire qu'au moins l'on a découvert quelques unes des lois qui y conduisent.

Il est certain, aujourd'hui, que la masse nerveuse centrale n'est pas partout uniformément chargée des mêmes fonctions; mais qu'au contraire ses différentes parties ont chacune une action propre ou spéciale. Ainsi, il y en a une qui reçoit et transmet exclusivement les impressions sensitives: ce sont les cordons postérieurs de la moelle épinière et de la moelle allongée; une autre qui excite exclusivement la contraction musculaire: ce sont les cordons antérieurs; dans une autre partie sont perçues les impressions sensitives, et siègent la mémoire, le jugement, la volonté: ce sont les lobes ou hémisphères cérébraux; une quatrième partie est exclusivement chargée de régler les mouvements de locomotion, et de les coordonner de manière à faire accomplir aux organes l'action prescrite par la volonté: c'est le cervelet. On peut, sans compromettre immédiatement la vie, abolir séparément, par la section ou l'ablation de la substance cérébrale, l'une ou l'autre de ces facultés; priver un animal, soit du mouvement, soit de la sensibilité, soit de la volonté, soit de l'équilibre de ses mouvements; et on les abolit d'autant plus complétement qu'on se rapproche davantage du haut de la moelle allongée, vers l'endroit où les tubercules quadrijumeaux lui adhèrent. C'est là que cesse la faculté de produire des irritations sur le système musculaire; que s'arrête la sensation des excitations portées sur le système nerveux; c'est là au moins que doivent arriver les sensations pour être perçues, c'est de là au

moins que doivent partir les ordres de la volonté (1).

Mais ce n'est pas tout, et il y a entre ces diverses parties, chargées chacune d'une action spéciale, une autre différence, quant à la direction selon laquelle cette action a lieu, c'est-à-dire que tantôt cette action s'exerce sur les organes situés du même côté que la partie agissante du système nerveux, et tantôt sur le côté opposé; c'est ce qu'on appelle dans le premier cas *action directe*, dans le second, *action croisée* du centre nerveux. Dans la moelle épinière, l'action est directe; dans la partie antérieure de la moelle allongée, dans le cervelet, et dans les hémisphères, l'action est croisée.]

Mais comment, à l'instant même du changement arrivé dans le sytème nerveux, par l'action d'une sensation, se forme-t-il en nous une idée, une image dont nous avons la conscience? Comment ces idées s'accumulent-elles dans notre mémoire? Comment pouvons-nous les reproduire par notre imagination, les combiner par notre jugement, en tirer des conclusions, en abstraire les points communs? Les effets de l'habitude, ceux de l'attention : ce sont là les objets que la métaphysique peut établir historiquement, mais que la physiologie ne peut expliquer.

Cependant la physiologie nous montre qu'il y a un certain ordre de mouvements corporels qui correspond

---

(1) Voyez, pour ce qui concerne la moelle épinière, les travaux des expérimentateurs depuis Charles Bell; et pour l'encéphale, les observations de M. Flourens dans ses *Recherches expérimentales sur les propriétés et les fonctions du système nerveux dans les animaux vertébrés*, in-8, Paris, 1842.

exactement à ces mouvements, à ces combinaisons d'idées. Une méditation trop prolongée produit dans le cerveau un sentiment de fatigue; certains états maladifs changent l'ordre naturel des idées, en suppriment ou en présentent sans cesse d'un certain genre, les brouillent, les confondent; l'âge les affaiblit; le vin, l'opium, y produisent des changements fort considérables. D'autres aliments ou d'autres remèdes y en produisent de moindres, chacun selon son espèce et selon la disposition du sujet. D'ailleurs l'imagination et la volonté ont des effets physiques sur le corps, qui semblent pour ainsi dire une répercussion des effets que les changements physiques du corps ont sur elles.

Ces effets de la volonté et de l'imagination constituent deux autres ordres d'actions animales du système nerveux. L'ordre qui comprend les mouvements volontaires a déjà été exposé dans le premier volume, en traitant de la fibre musculaire. Nous y avons vu qu'il est certain que les nerfs sont l'organe par lequel la volonté contracte les muscles; et qu'il est probable que cette contraction a lieu par un changement chimique que le nerf occasionne dans la fibre. Mais la matière qui produit ce changement est-elle la même que celle qui nous donne des sensations, et est-elle transmise par la même portion du nerf? Comment, dans certaines maladies, conservons-nous le libre mouvement de nos membres, en y perdant tout sentiment? Cela arrive-t-il par une altération qui n'affecte que l'organe extérieur du toucher et non le nerf? Pourquoi, dans le cauchemar, la forte volonté que nous avons d'échapper à l'être imaginaire qui nous oppresse reste-t-elle sans

effet, et ne peut-elle mouvoir le moins du monde notre corps? Pourquoi, lorsqu'un nerf est coupé et ensuite ressoudé, ne rétablit-il que les mouvements et non les sensations?

[A plusieurs de ces questions, toutes également obscures à l'époque où elles étaient faites, les progrès de la science ont aujourd'hui donné une réponse. Bien que nous ignorions encore quelle est la matière qui produit le changement chimique que le nerf occasionne dans la fibre, et si elle est la même que celle qui nous donne des sensations, nous savons du moins que cette matière est transmise par des filets nerveux différents, les uns servant exclusivement à la sensibilité, les autres au mouvement; que c'est en raison de l'attribution d'une portion spéciale de la moelle épinière à chacune de ces fonctions que nous pouvons, dans certaines maladies, conserver le libre mouvement de nos membres, en y perdant tout sentiment, et réciproquement; enfin, que dans ce cas l'altération affecte le centre nerveux, et non pas l'organe extérieur (1).]

Il y a des effets qui tiennent à l'imagination, comme le mouvement volontaire tient à la volonté. Ils se réduisent presque à une augmentation subite de certaines sécrétions, ou à l'accumulation du sang dans certaines parties; et il faut, avant d'en chercher l'explica-

(1) On lisait dans la première édition : « Quelques personnes ont pensé que les enveloppes des nerfs étaient le conducteur de leur force motrice, et leur partie médullaire celui de leur sensibilité. On pourrait ajouter aux raisons qu'elles en ont données que les enveloppes des nerfs communiquent avec les ventricules par le moyen des plexus choroïdes qui sont des continuations de la pie-mère. Cependant il faut avouer que cette idée est encore trop hypothétique. »

tion, examiner la part que le système nerveux peut avoir dans les fonctions purement végétatives de notre corps.

Cette part n'est pas douteuse : on sait que l'influence des nerfs sur les organes vitaux, et de ceux-ci sur les nerfs, est réciproque. Le chagrin, l'excès dans l'application de l'esprit, altèrent la digestion, diminuent la sécrétion du suc gastrique, celle de la semence; d'un autre côté, un estomac trop chargé émousse la sensibilité, appelle le sommeil. Si on répète trop souvent ce genre d'excès, on s'appesantit l'esprit. Une dépense excessive de fluide spermatique détruit la mémoire, éteint l'imagination, rend sensible et craintif à l'excès; les remèdes propres à raviver la faculté de penser donnent aussi de l'énergie et de la vigueur aux organes vitaux. Les maladies qui abattent le plus la faculté de sentir et de penser font aussi tomber le corps dans un état d'inertie dont une prompte dissolution est bientôt la suite; celles qui exaltent cette faculté jusqu'à la fureur sont ordinairement accompagnées de chaleur, d'irritation et d'une augmentation de vitesse dans tous les mouvements vitaux.

Si on y fait attention, on verra que la part que les nerfs prennent à toutes ces fonctions peut se réduire à leur influence sur l'irritabilité des artères. C'est en maintenant cette irritabilité que les nerfs propagent la circulation jusqu'aux dernières extrémités des vaisseaux, et qu'ils entretiennent toutes les sécrétions; c'est en l'exaltant qu'ils augmentent ces sécrétions.

Or tous les changements physiques qui ont lieu dans le corps, par suite des images qui occupent notre esprit, rentrent dans le même ordre d'action. Dans l'état

ordinaire, notre âme n'a aucun empire sur les organes de la circulation; la volonté ne peut en arrêter le jeu; mais lorsque des images vives exaltent tout ou partie du système nerveux, leur influence s'étend jusqu'à cette partie des fibres musculaires qui président à la circulation: ainsi l'espoir d'un événement très désiré fait palpiter le cœur; des idées voluptueuses portent le sang dans les cellules des corps caverneux et produisent l'érection; la colère, la honte, le portent à la peau du visage, d'où il est repoussé ensuite par la réaction des vaisseaux : c'est pourquoi ces passions font rougir et pâlir; une terreur subite augmente sur-le-champ la sécrétion des sucs intestinaux et cause une diarrhée; l'aspect d'un bon repas fait jaillir la salive d'un affamé; il lui suffit même d'en entendre parler, pour que l'*eau lui en vienne à la bouche*, comme il suffit à un homme délicat d'entendre parler de choses dégoûtantes pour que son estomac se soulève. La tristesse et la joie, portées à l'excès, augmentent tellement la sécrétion des larmes, qu'elles ne peuvent s'écouler par les points lacrymaux, et qu'elles tombent sur la joue.

Dans d'autres circonstances, l'action de l'imagination ne sort pas du système nerveux. Elle se borne à produire des sensations dans certaines parties du corps, indépendamment de toute impression extérieure; la crainte, l'espérance qui en est toujours mêlée, produisent une sensation singulière dans la région précordiale. Cette sensation, qui a lieu sans doute dans les plexus de cette région, est d'ordinaire le précurseur du relâchement de ventre qu'excitent les nerfs qui sortent de ces plexus : comme, par une marche contraire, l'accumulation du sang dans les corps caver-

neux est le précurseur de cette sensation si vive qui est portée à son comble à l'instant de l'éjaculation. Des efforts pour se rappeler à la mémoire certains états douloureux que l'on a éprouvés ramènent quelquefois ces états eux-mêmes.

La susceptibilité du système nerveux, pour être ainsi gouverné par l'imagination, peut varier encore plus que celle pour éprouver des sensations extérieures. L'âge de l'individu, son sexe, sa santé, la manière dont il a été élevé corporellement et moralement, l'empire que sa raison a sur son imagination, l'état momentané de son âme, produisent à cet égard des différences étonnantes, et comparables à celles que les maladies, le sommeil, les drogues, etc., peuvent apporter à la susceptibilité pour les sensations.

Il se manifeste encore dans le système nerveux certains phénomènes qui dépendent de l'union de divers nerfs entre eux, soit par des cordons qui les unissent, soit par l'intermède du cerveau. Ces phénomènes se nomment *sympathies*. Ils consistent en mouvements involontaires, qui même ne sont point dus à des contractions musculaires, ou bien en sensations qui ont lieu dans des endroits différents de ceux qui sont affectés, et cela sans que la volonté ni l'imagination y entrent pour rien, souvent même sans que nous soyons avertis du véritable endroit affecté ou du mouvement qui a lieu.

Un exemple de sympathie due à l'union des nerfs entre eux est l'éternument qui suit les irritations des narines; ceux des nerfs des narines qui viennent de la branche ophthalmique de la cinquième paire tiennent par le moyen du grand sympathique aux nerfs du

diaphragme, et c'est par cette voie que l'ébranlement se communique. L'éternument qui a lieu lorsqu'on regarde une vive lumière est dû à l'union des nerfs ciliaires avec le nerf de la cinquième paire. L'irritation se communique au nez, et de là au diaphragme (1).

Un autre exemple de même genre consiste dans les grands changements que les yeux présentent dans les diverses maladies de l'intérieur du corps. Ces changements, si importants pour le médecin, sont presque tous dus à l'union du nerf grand sympathique avec celui de la cinquième paire, et par lui avec les ciliaires.

Des sympathies ont lieu encore plus fréquemment, lorsque différentes parties du corps reçoivent des branches d'un même nerf, qui peuvent communiquer l'irritation.

Telles sont les larmes qu'excite une odeur forte : elles viennent de ce que le nerf ophthalmique donne en même temps des branches aux narines et à la glande lacrymale.

Le vomissement que produit un doigt enfoncé dans la gorge est dû à ce que la huitième paire se distribue au pharynx et à l'estomac, etc.

Cette huitième paire ou ce nerf vague, et le grand intercostal ou trisplanchnique sont précisément les nerfs qui produisent le plus de ces sortes de phénomènes, parce qu'ils se distribuent à un grand nombre de parties, et qu'ils contractent des unions avec beau-

---

(1) J. Müller a contesté cette explication des sympathies. Voy. sa *Physiologie du système nerveux*, t. I.

coup d'autres nerfs : aussi ont-ils été nommés *grand* et *moyen sympathique*.

Pour terminer ce tableau rapide de l'action du système nerveux, il faudrait indiquer aussi l'action que les systèmes nerveux de deux individus différents peuvent exercer l'un sur l'autre. L'abus qu'en ont fait des charlatans, et l'exagération avec laquelle ils en ont parlé, l'ont tellement décriée, qu'il est presque interdit aux philosophes d'en parler.

Il faut avouer qu'il est très difficile, dans les expériences qui l'ont pour objet, de distinguer l'effet de l'imagination de la personne mise en expérience d'avec l'effet physique produit par la personne qui agit sur elle, et le problème se trouve souvent très compliqué. Cependant les effets obtenus sur des personnes déjà sans connaissance avant que l'opération commençât, ceux qui ont lieu sur les autres personnes après que l'opération même leur a fait perdre connaissance, et ceux que présentent les animaux, ne permettent guère de douter que la proximité de deux corps animés, dans certaines positions et avec certains mouvements, n'ait un effet réel, indépendant de toute participation de l'imagination d'une des deux. Il paraît assez clairement aussi que ces effets sont dus à une communication quelconque qui s'établit entre leurs systèmes nerveux.

Il faudrait enfin pouvoir comparer l'action du système nerveux dans les divers ordres d'animaux, comme nous y comparerons sa structure et sa distribution. Mais cet examen présente des difficultés insurmontables, parce que nous ne pouvons connaître les affections des animaux que par des signes équivoques.

Les mouvements volontaires et les sensations di-

rectes ont lieu, dans tous les animaux qui ont des nerfs, par les mêmes moyens que dans l'homme. Les différences dans leurs mouvements dépendent en partie de la mobilité intrinsèque de leurs fibres, et en partie de la disposition de leurs muscles et des parties auxquelles ils s'attachent. Nous avons exposé ces différences dans toute la première partie de cet ouvrage.

Les différences dans leurs sensations dépendent du nombre de leurs sens et de la perfection des organes affectés à chacun d'eux. Les animaux voisins de nous ont le même nombre de sens que nous. Quelques uns de ces sens sont même dans certaines espèces plus parfaits par la structure de leurs organes, et susceptibles d'impressions plus vives et plus délicates que les nôtres. A mesure que les espèces s'éloignent de nous, elles perdent en nombre de sens et en perfection de certains organes; mais peut-être quelques unes d'elles ont-elles aussi des sens dont nous n'avons nulle idée. Nous examinerons spécialement ces objets dans cette seconde partie.

Nous ignorons s'il y a des différences dans la sensibilité intrinsèque du système nerveux des différents animaux, c'est-à-dire si une impression égale, appliquée à un organe également parfait, affecterait tout animal avec la même force, et il est évident que nous ne pourrons jamais le savoir.

Les animaux voisins de nous ont, comme nous, des sensations spontanées; il s'excite en eux des images, sans que des objets extérieurs aient besoin de les frapper. Les chiens et les perroquets rêvent. Nous ignorons si les espèces très inférieures éprouvent quelque chose de semblable.

Les passions produisent dans les animaux des effets pareils à ceux qu'elles produisent chez nous. L'amour se manifeste de la même manière dans toutes les classes. La terreur lâche le ventre aux quadrupèdes et aux oiseaux; la peur les fait trembler; elle rend bien des insectes immobiles : mais les animaux présentent moins que nous de ces sortes de phénomènes, parce qu'ils ne sont pas maîtres de leur imagination, qu'ils ne peuvent pas la diriger vers certains objets, et se donner des passions factices. Nous ignorons même s'ils peuvent exalter assez leur imagination pour entrer comme nous en colère, en désir, en crainte sur de simples idées ou de simples souvenirs, et s'il ne faut pas la présence réelle de l'objet qui cause ces passions pour les exciter en eux. On sait cependant que les animaux voisins de nous, les mammifères et les oiseaux, ont des regrets, et qu'ils manifestent par des signes évidents la tristesse que leur cause l'absence ou la perte d'une compagne, d'un ami ou d'un bienfaiteur, tout comme ils savent leur témoigner leur attachement par les caresses les plus vives, sans aucun besoin du moment.

Ces mêmes animaux donnent des preuves multipliées d'une mémoire souvent très parfaite. Il y en a même quelques uns qui paraissent montrer un certain degré de jugement.

Mais existe-t-il quelque chose de semblable dans les classes inférieures, et surtout dans les dernières? C'est ce que nous ignorerons probablement toujours.

Pourquoi, avec tant de ressemblance dans la structure du système nerveux, dans le mode de son action, dans le nombre et la structure des principaux organes extérieurs, y a-t-il une différence si énorme quant

au résultat total entre l'homme et l'animal le plus parfait?

Cela tient-il à une meilleure proportion entre les perfections des organes extérieurs, en sorte que l'un l'emporte moins sur l'autre? ou bien l'organe intérieur, dans lequel se passent toutes les opérations intermédiaires entre la sensation reçue et le mouvement exécuté, c'est-à-dire l'organe de la perception, de la mémoire, du jugement, a-t-il des différences plus grandes que celles qu'on y remarque? ou bien enfin, la substance dont ces diverses opérations sont des modifications est-elle d'une nature différente?

Ce ne sont plus là des questions anatomiques.

Les sympathies ou les effets qui résultent des connexions des nerfs entre eux, et l'influence des nerfs sur les fonctions végétales ou végétatives, sont soumises aux mêmes lois dans les animaux que dans l'homme.

ARTICLE III.

COMPARAISON GÉNÉRALE DES DIFFÉRENTS SYSTÈMES NERVEUX.

En comparant ensemble tous les systèmes nerveux, on trouve qu'ils n'ont qu'une seule partie commune [c'est une masse plus volumineuse que le reste du système, placée le plus ordinairement à sa partie antérieure, et qu'on appelle le *cerveau* (1).

---

(1) Dans la première édition, M. Cuvier avait comparé cette partie commune exclusivement au *cervelet;* mais depuis longtemps il avait dans ses autres ouvrages changé cette détermination.

Le système nerveux se présente d'ailleurs, comme on l'a vu dans la première leçon, sous quatre formes principales propres à chacun des quatre grands embranchements du règne animal (1). Nous ajouterons seulement ici quelques détails aux caractères généraux qui en ont été déjà donnés].

Le cerveau des animaux vertébrés forme toujours une masse composée de plusieurs paires de tubercules; et qui se termine en arrière par un long cordon médullaire. Ces tubercules présentent dans les diverses classes beaucoup de variétés, que nous expliquerons dans les articles suivants.

Dans les animaux sans vertèbres, il y a bien aussi des tubercules en avant de la partie correspondante au cerveau; mais ces tubercules sont beaucoup plus petits, et ne tiennent au cerveau que par des filets nerveux et séparés. Les filets latéraux du cerveau laissent entre eux un grand intervalle, dans lequel passe l'œsophage comme dans un collier.

La longue production de l'encéphale, nommée moelle allongée et épinière, reste dans les animaux vertébrés du côté du dos, au-dessus du canal intestinal; elle est enfermée dans le canal des vertèbres. Les deux faisceaux qui la forment sont intimement unis, et on n'aperçoit de trace de leur distinction qu'un sillon longitudinal en avant et en arrière. Dans les animaux non vertébrés, lorsque cette production existe, elle ne se forme qu'au-dessous de l'œsophage par la réunion des deux cordons latéraux du cerveau. Ses deux faisceaux

(1) Voy. t. I, p. 38.

restent ordinairement distincts dans la plus grande partie de leur longueur, et ne s'unissent que d'espace en espace par le moyen des nœuds d'où partent les nerfs; mais très souvent aussi cette production n'existe pas.

Dans ceux des animaux invertébrés qui n'ont pas de production médullaire, c'est-à-dire dans les mollusques, les troncs nerveux partis du cerveau se renflent souvent en ganglions, ou se réunissent deux ou trois pour former un ganglion commun, et c'est alors de ces ganglions que partent, du moins pour l'ordinaire, les filets qui se rendent aux parties.

Dans les animaux invertébrés qui ont une production médullaire double et noueuse, c'est-à-dire les articulés, les nerfs naissent tous des nœuds ou ganglions de la moelle, ou de quelqu'un des ganglions antérieurs au cerveau.

Dans les animaux vertébrés, les nerfs de l'épine naissent de la moelle épinière par deux paquets de filets médullaires qui se réunissent après que le paquet postérieur a formé un ganglion. Ils se séparent ensuite en deux troncs, dont l'antérieur communique avec le nerf grand sympathique par un ou deux filets, et il y a encore un ganglion à l'endroit de cette réunion (1).

[Les nerfs de l'encéphale ne présentent point tous une pareille disposition; la 3ᵉ, la 4ᵉ, la 6ᵉ et la 7ᵉ paire n'ont qu'un ordre de racines; les nerfs des sens de l'odorat, de la vue et de l'ouïe paraissent être dans le même cas; mais d'autres, tels que la 5ᵉ paire, ont deux racines, l'une simple et l'autre ganglionnaire.

---

(1) On lisait ici dans la première édition : « Les différents tubercules

Les nerfs des animaux vertébrés président à des fonctions très différentes. Les uns sont exclusivement conducteurs de sensation : ce sont ceux qui naissent de la partie supérieure de la moelle, et à leur origine se renflent en ganglions ; les autres, qui naissent de la partie inférieure, sont exclusivement conducteurs d'irritation pour la fibre musculaire. Il paraîtrait y avoir dans les animaux articulés, ou du moins dans plusieurs d'entre eux, une disposition analogue, c'est-à-dire une double origine pour les nerfs de la moelle, et une fonction différente pour chacune de ces origines. Dans ces animaux, la chaîne ganglionnaire ventrale serait composée de deux cordons superposés : l'un inférieur, auquel appartiendraient exclusivement les ganglions ; un supérieur plus fin, qui ne serait pas noueux, et qui donnerait seulement au niveau de chaque ganglion des filets nerveux qui se joindraient aux filets nés du ganglion lui-même. On n'a point observé de double origine aux nerfs des mollusques ; mais dans le bras du poulpe, doué à la fois de beaucoup d'agilité et de sensibilité, le cordon nerveux qui le pénètre se partage en deux parties accolées, l'une lisse, l'autre renflée ou noueuse d'espace en espace.]

---

qui forment l'encéphale semblent eux-mêmes servir de ganglions, du moins à plusieurs nerfs qui en sortent : cela est évident pour le corps cannelé, à l'égard du nerf olfactif ; pour la couche optique, à l'égard du nerf du même nom. Le nerf de la cinquième paire a un tubercule particulier, très marqué dans les poissons. Celui de la huitième paraît avoir le sien dans l'éminence olivaire dans les mammifères. Celui de la troisième et celui de la quatrième n'en ont pas de si évidents, à moins que les *testes* ne passent pour tels à l'égard de ce dernier. » — On sait que cette manière de considérer le cerveau sert encore de base à plusieurs des systèmes établis sur cet organe.

Le nerf grand sympathique, qui se trouve constamment dans tous les animaux vertébrés, existe-t-il séparément dans les animaux invertébrés, ou bien faut-il regarder comme tels les deux filets nerveux qui réunissent tous les ganglions, et que nous avons nommés moelle épinière dans les articulés? Alors ces animaux-là n'auraient pas non plus de moelle épinière, et l'absence de cette production médullaire serait le caractère commun de tous les animaux invertébrés.

[Mais il n'y a rien à changer à la première détermination, et il existe aussi dans ces animaux un système de nerfs particuliers qui se rendent exclusivement aux viscères; que les auteurs qui récemment les ont fait mieux connaître ont appelés nerfs *stomato-gastriques*, et qui, en raison de leur distribution tout-à-fait spéciale, peuvent être à juste titre assimilés au nerf grand sympathique des animaux vertébrés. Nous les décrirons dans une des leçons suivantes.]

ARTICLE IV.

DESCRIPTION DU CERVEAU DE L'HOMME.

A. *Cerveau de l'homme, vu à sa face supérieure.*

Il présente, lorsqu'on a enlevé la calotte du crâne et la dure-mère, un ovale dont la longueur est à la largeur à peu près comme 4 à 3. Cet ovale est un peu plus étroit par devant; sa convexité est assez uniforme, et telle que la hauteur est à peu près moitié de la largeur.

Un sillon profond, dans lequel entre la faux, partage longitudinalement cet ovale en deux parties à peu près égales qu'on nomme hémisphères.

On ne voit point le cervelet à cette face supérieure, parce qu'il y est entièrement recouvert par le cerveau.

Les sillons sont très nombreux et très profonds. Il y en a qui ont jusqu'à $0^m,021$ de profondeur; ils se contournent de cent manières différentes. Leurs intervalles ont la partie visible au-dehors, large d'environ $0^m,01$, plus ou moins : ces intervalles ont l'aspect d'un paquet de petits boyaux. On les connaît sous le nom de *circonvolutions*.

En comptant les sillons qui touchent à la ligne de séparation des deux hémisphères, on en trouve dix-huit ou vingt; en comptant dans une direction transverse, on en trouve dix ou douze; mais ces nombres dépendent des lignes sur lesquelles on compte.

La face par laquelle les hémisphères se regardent est plane : on y voit des sillons comme à leur face convexe. Cette face a $0^m,04$ de hauteur. La faux n'étant pas aussi haute ne sépare pas entièrement ces faces, et les hémisphères s'unissent au-dessous de la faux par des vaisseaux et de la cellulosité.

En écartant les hémisphères l'un de l'autre, on voit qu'il y a au fond du vallon qui les sépare une espèce de pont de substance médullaire qui va de l'un à l'autre, en s'enfonçant sous eux. Il n'occupe pas toute la longueur de ce vallon, mais laisse en avant un espace égal au tiers de sa propre longueur, et en arrière un autre double du premier. Il ne fait donc lui-même que moitié de la longueur des hémisphères : on voit

qu'il se replie sous lui-même à ses deux extrémités.

B. *Cerveau de l'homme, vu par le côté.*

Il présente à son contour supérieur une ligne courbe, assez semblable à une moitié d'ellipse; mais son contour inférieur est très irrégulier. Il y a d'abord une ligne concave, qui règne de l'extrémité postérieure en descendant jusqu'au milieu de la longueur totale, qui est aussi le point le plus bas. C'est sous cette ligne concave qu'est le cervelet, qui est entièrement situé sous le cerveau.

Le contour du cervelet, considéré ainsi de profil, équivaut à peine en aire au huitième de celui du cerveau. La partie du cerveau située au-dessus du cervelet est ce qu'on nomme le lobe postérieur du cerveau. Cette partie saillante vers le bas, qui termine la ligne concave dont nous venons de parler, est ce qu'on nomme le lobe moyen. Cette ligne se recourbe en avant; et après y avoir continué à être convexe, se termine par un sillon profond dirigé en arrière, qui se dessine sur la face latérale du cerveau, et qui achève de distinguer le lobe moyen de l'antérieur. Celui-ci occupe, en avant de ce sillon, à peu près un quart de la longueur totale du cerveau; mais en dessus, et vers la ligne moyenne, il se prolonge en arrière au côté interne du lobe moyen, jusqu'à l'enfoncement où est la glande pituitaire.

Cette face latérale du cerveau présente des sillons aussi nombreux et aussi irréguliers que la face supérieure.

[Quand on soulève les deux bords du sillon qui sépare les lobes antérieur et moyen, on voit qu'ils re-

couvrent, comme deux lèvres, une portion du cerveau plus profonde, marquée de sillons rayonnants de bas en haut, et à laquelle Reil a donné le nom d'*île* ou d'*insula.*]

C. *Cerveau de l'homme, vu par sa base.*

Il présente quatre éminences ou monticules qui correspondent aux fosses de la base du crâne. L'un de ces monticules est situé en arrière, et comprend la face inférieure du cervelet, la moelle allongée et le pont de Varole. Les deux monticules latéraux et intermédiaires forment ce que l'on nomme les lobes moyens du cerveau : le monticule antérieur comprend ce que l'on appelle les lobes antérieurs.

Entre ces quatre monticules est un endroit très enfoncé, qui contient l'entonnoir, les tubercules mamillaires et l'origine des nerfs optiques, et au-dessus duquel, dans cette position renversée, se voit la glande pituitaire.

Le monticule postérieur est un ovale irrégulier dont le diamètre transverse est au longitudinal à peu près comme 4 à 3. Cet ovale est fortement échancré en arrière, à cause de la division du cervelet; en avant, au contraire, le pont de Varole forme une saillie arrondie vers l'enfoncement du milieu de la base du crâne.

Les *deux lobes du cervelet* ont leur contour extérieur arrondi, leur surface médiocrement convexe, assez égale, n'ayant que deux éminences remarquables, savoir : une arrondie de chaque côté, un peu en dehors et en arrière de l'endroit où le pont de Varole s'enfonce dans la substance; et une autre plus grande et ovale à la partie antérieure de la ligne par laquelle

les deux lobes du cervelet se touchent. Toute leur surface est marquée de sillons peu profonds et assez régulièrement parallèles, environ à une ligne de distance. Leur direction est presque parallèle au bord des lobes, excepté vers l'antérieur, qu'ils coupent obliquement.

La *protubérance annulaire*, ou le *pont de Varole*, représente une espèce de croissant. Son bord antérieur est convexe et presque demi-circulaire; son bord postérieur est concave.

Sa surface présente une substance médullaire, dont les fibres sont parallèles entre elles et aux deux bords; elles se rapprochent en dehors pour former les deux cornes de cette espèce de croissant, lesquelles s'enfoncent dans le cervelet sous ou plutôt sur sa petite éminence arrondie. Cette protubérance annulaire correspond à la fosse basilaire de l'os occipital; sa plus grande largeur est double de sa longueur.

La *moelle allongée* se montre immédiatement derrière le pont de Varole, qui a l'air de lui avoir formé une sorte de collier, et de l'avoir comme étreinte. Sa base est plus large, et elle se rétrécit par degrés, de manière à représenter une espèce de bulbe. On voit un sillon longitudinal dans son milieu, et un autre vers chacun de ses côtés. En dedans du sillon latéral est une légère éminence ovale, que l'on nomme *olivaire*. Entre l'éminence olivaire et le sillon du milieu sont les fibres longitudinales, que l'on appelle *éminences pyramidales*. [Mais, en ouvrant doucement le sillon, on voit qu'à dix lignes environ du pont de Varole, il est interrompu dans un espace de deux ou trois lignes de long. Là les fibres de l'éminence pyramidale d'un

côté forment trois ou quatre filets, qui se croisent par-dessus le sillon avec les filets opposés, comme le feraient les brins d'une natte.] Il y a un petit creux triangulaire entre les bases des éminences pyramidales et le bord postérieur du pont de Varole. Un autre enfoncement transverse se fait aussi remarquer entre les éminences olivaires, et les sépare de ce même bord. Les fibres de la portion de la moelle allongée, qui est située en dehors de chaque éminence olivaire, se dirigent obliquement en dehors et en avant.

Les deux monticules latéraux ou les *lobes moyens du cerveau* ont un contour à peu près triangulaire; ils présentent des sillons irréguliers, comme tout le reste de la surface du cerveau. [Cependant il faut remarquer, au bord interne de ces monticules, une circonvolution constante, allongée d'avant en arrière, adhérente par sa base à la masse centrale du cerveau, et séparée par un sillon profond du reste des circonvolutions du lobe moyen, qui la débordent. Elle est désignée sous le nom de *saillie en crochet* de la tubérosité temporale, ou sous celui de *lobule d'hippocampe*. Nous verrons cette portion du lobe moyen prendre dans les mammifères un grand développement.] Les monticules latéraux sont séparés de l'antérieur par un sillon nommé *scissure de Sylvius*, et dans lequel est reçu le bord postérieur des petites ailes du sphénoïde. [En dedans de ce sillon, entre le point d'insertion de la circonvolution la plus interne du lobe moyen, celui des circonvolutions du lobe antérieur, et en dehors de l'entrecroisement des nerfs optiques, on voit une surface lisse, blanche, percée de trous vasculaires nombreux, dont quelques uns sont très rapprochés les uns

des autres, à la façon d'un crible. Cette région est désignée par Vicq-d'Azyr sous le nom de région ou de quadrilatère perforé.]

Tout ce qui est au-devant des deux monticules latéraux appartient aux *lobes antérieurs* du cerveau. Ils sont beaucoup moins convexes et moins saillants; ils présentent également des sillons irréguliers, et les nerfs olfactifs sont couchés sur eux dans cette position renversée parallèlement à la ligne moyenne qui les sépare.

Pour distinguer ce qui se trouve dans l'enfoncement situé entre ces quatre monticules, il faut presser le cervelet et le pont de Varole en arrière, et les lobes moyens sur les côtés : alors on aperçoit les *jambes* du cerveau, qui sont deux cylindres médullaires qui paraissent à l'œil être la continuation de la moelle allongée après son passage sur le pont de Varole. Ils se touchent par leur bord interne, et se dirigent en avant, en se portant un peu en dehors, où ils s'enfoncent, chacun de son côté, dans la masse du cerveau, entre ses lobes antérieurs et moyens. Il sont là, croisés chacun par un des nerfs optiques qui sortent de ce même enfoncement, et se dirigent en avant et obliquement en dedans pour venir s'unir dans la ligne moyenne. Il reste entre les jambes du cerveau et les nerfs optiques un espace en losange, à la partie moyenne duquel on voit deux tubercules blancs arrondis, appelés *mamillaires*. [L'espace intercepté en arrière entre ces tubercules et les jambes s'appelle l'*espace cendré perforé*; le reste, en avant, est occupé par un cône de substance cendrée nommée l'*entonnoir* qui adhère par une lamelle fibreuse à l'union des nerfs optiques, se prolonge en une tige

mince et se termine dans la *glande pituitaire*, petite masse arrondie, d'un gris rougeâtre, maintenue dans la selle turcique par des replis de la dure-mère.]

D. *Développement du cerveau.*

Pour bien connaître les parties intérieures du cerveau, il faut couper ses jambes immédiatement au-devant du cervelet et du pont de Varole : on voit alors que le cerveau proprement dit ne tient au reste de l'encéphale que par un croissant d'environ 0,03 de largeur, qui forme précisément la coupe des jambes du cerveau, et qui occupe à peu près le milieu de la face inférieure du cerveau ainsi séparé.

Sur son bord supérieur est une solution de continuité qui est la coupe de l'aqueduc de Sylvius, dont nous parlerons par la suite; et en écartant un peu les jambes du cerveau qui est au-dessus, on voit qu'il y a sur cet aqueduc une espèce de pont médullaire, dont la face supérieure présente quatre éminences arrondies, que l'on nomme les *tubercules quadrijumeaux*.

Les supérieurs et antérieurs, nommés *nates*, sont un peu plus grands et de forme ovale. Les inférieurs et postérieurs, nommés *testes*, sont arrondis et un peu plus petits; mais ils se prolongent obliquement au côté externe des nates.

A l'endroit où ce prolongement vient à rencontrer la racine du nerf optique qui, comme nous l'avons dit en décrivant la base du cerveau, contourne la jambe en remontant obliquement en arrière, on remarque une autre petite éminence qui pourrait être regardée comme appartenant à une troisième paire de tuber-

cules (1). [C'est le corps *genouillé interne.*] Entre les testes, en arrière, est un petit frein triangulaire grisâtre, assez dur.

Le nerf optique, un peu avant d'être remonté jusqu'à l'éminence latérale du *testis*, s'élargit, se partage par un petit sillon en deux parties, dont la plus extérieure, après avoir formé un petit tubercule ovale [qui est le corps *genouillé externe*], semble s'épanouir sur la partie postérieure d'une grosse éminence appelée *couche optique*.

Les deux couches optiques représentent ensemble par leur face supérieure, qui est cachée sous le cerveau, un espace triangulaire échancré par derrière. (C'est dans cette échancrure que sont les tubercules quadrijumeaux.) Les côtés de cet espace sont bombés, le milieu en est enfoncé longitudinalement; et lorsqu'on écarte l'une de l'autre les deux couches optiques, on voit qu'il y a entre elles une solution de continuité qui porte le nom de *troisième ventricule*. Cette solution de continuité n'est pas complète; il passe d'une de ses faces à l'autre une production de substance pulpeuse presque fluide, appelée la *commissure molle* des couches optiques.

Ce ventricule communique par l'*aqueduc de Sylvius*, qui passe sous les tubercules quadrijumeaux, avec un autre qui est sous le cervelet, et qu'on nomme *quatrième ventricule*.

La partie antérieure du troisième s'enfonce entre les tubercules mamillaires et l'union des nerfs optiques,

---

(1) Vicq-d'Azyr, pl. XVI, n° 54.

pour y former cette espèce d'entonnoir de substance pulpeuse, appelé *infundibulum*, dont nous avons parlé.

Les bords supérieurs de ce troisième ventricule sont marqués chacun d'une ligne blanche, qui se prolonge en arrière pour former le pédoncule de la *glande pinéale*, petit corps ovale, cendré, suspendu au-dessus des tubercules quadrijumeaux. Cette même ligne blanche se prolonge en avant vers le bas, et se recourbe subitement pour s'unir à un gros cordon médullaire qui forme l'une des moitiés du pilier antérieur de la voûte.

Un peu en avant de cet endroit est une poutre médullaire transverse qui passe d'un côté du cerveau à l'autre, et qui se nomme la *commissure antérieure* du cerveau.

Il y a une autre commissure presque semblable sur l'entrée de l'aqueduc de Sylvius, et sous les pédoncules de la glande pinéale; on l'a appelée *commissure postérieure*. L'entrée de l'aqueduc a été appelée l'*anus*.

Entre la commissure antérieure et l'union des nerfs optiques est un espace qui n'est fermé que par la membrane pie-mère, et par une couche très mince de cette substance pulpeuse qui revêt tout l'intérieur du troisième ventricule : on l'a nommé la *vulve*.

En dehors et en avant des couches optiques, sont deux autres monticules également cachés sous le cerveau, que l'on nomme *corps cannelés* ou *striés*, à cause de leur texture interne, que nous décrirons ailleurs.

Ces corps cannelés sont larges en avant, et s'y rapprochent de la ligne moyenne; ils se rétrécissent en arrière, et s'y écartent l'un de l'autre pour faire place

aux couches optiques ; ils se terminent par une queue qui suit exactement le contour de la couche optique et de la racine du nerf du même nom, et ils se terminent en dessous par un petit élargissement obtus, en sorte que chaque corps cannelé représente un fer-à-cheval, dont l'une des branches serait beaucoup plus grosse que l'autre. Dans la position naturelle du cerveau, ce fer-à-cheval est placé de champ, de manière que la grosse branche est en haut, et un peu plus en avant et en dedans que l'autre.

Dans le sillon qui sépare le corps cannelé de la couche optique, du même côté, est un ruban de substance médullaire qui suit le même contour, et que l'on nomme *bandelette semi-circulaire.*

Toute la partie du cerveau proprement dit qui est visible à l'extérieur est en quelque sorte un appendice des corps cannelés, mais un appendice qui les surpasse infiniment en volume dans l'homme. Cette masse de chaque hémisphère tient à tout le bord externe des corps cannelés ; [elle en sort en plusieurs couches membraneuses distinctes, et suivant des lois que nous exposerons plus loin ; mais on peut ne la considérer pour un moment que comme une couche membraneuse unique, afin de saisir l'ensemble de son trajet.] Après s'être portée en bas et en dehors, elle se recourbe en haut et en dedans pour s'adosser à celle du côté opposé et s'unir au corps calleux. La portion de cette masse qui tient à la queue recourbée du corps cannelé forme ce que l'on nomme le *lobe moyen.*

La partie postérieure des hémisphères et du corps calleux lui-même se reploie en dessous, et leur repli pénètre sous eux, en recouvrant les tubercules quadri-

jumeaux et les couches optiques : il arrive ainsi, en se rétrécissant toujours, jusques au-dessus de la commissure antérieure du cerveau, où il se termine par deux cordons médullaires qui pénètrent dans la substance de chaque couche optique : ce repli porte le nom de *voûte à trois piliers*. En arrière, il est uni immédiatement à la face inférieure du corps calleux; en avant, cette union se fait par deux lames de substance médullaire qui forment une cloison très mince, nommée le *septum lucidum*. Les bords de la voûte se prolongent en arrière en s'écartant l'un de l'autre, de manière à former un triangle membraneux, [marqué de quelques stries qui lui ont fait donner le nom de *lyre*]. Ils descendent dans l'intérieur du lobe moyen en suivant à peu près la même courbure que les queues des corps cannelés. Derrière chacun de ces bords est un renflement de la largeur du doigt qui suit encore la même courbure, et que l'on nomme *corne d'Ammon* ou *pied de cheval marin*. Sous ce même bord est une bandelette grisâtre et serpentante, et comme festonnée, que l'on nomme le *corps frangé*.

La surface inférieure de la voûte présente une ou deux stries longitudinales sous son milieu et en devant. En arrière, se voient les fibres transverses qui sont la suite de celles du corps calleux. Les différents replis dont les hémisphères sont composés ne s'unissent point l'un à l'autre par leur face interne, ils interceptent une grande cavité dans chaque hémisphère : ces deux cavités se nomment les *ventricules antérieurs du cerveau*. Elles peuvent être comparées, par la forme, à la lettre *S* majeure italique couchée ∽. La voûte de leur branche supérieure est formée par le corps cal-

leux, et son plancher par le corps cannelé. La branche descendante contient la queue du corps cannelé en devant, et la corne d'Ammon en arrière. L'angle de réunion de ces deux branches pénètre en arrière dans la portion de l'hémisphère qui est au-dessus du cervelet, et y forme un cul-de-sac qui se contourne en dedans, appelé *cavité digitale*. A sa face interne est une petite éminence nommée *ergot*.

[La voûte et le ventricule latéral ne tiennent pas, comme on le voit, directement aux couches optiques; la voûte les recouvre à cause de la grande étendue des expansions des corps cannelés. Mais si l'on supposait par la pensée ceux-ci séparés des couches optiques par un pédicule, les premiers entraîneraient avec eux, sans rien changer aux rapports essentiels des parties, toute la masse des lobes cérébraux. Cette considération est importante pour bien concevoir le cerveau des oiseaux et des reptiles.

Les couches optiques ne sont donc encore qu'un renflement intermédiaire entre la moelle épinière et les hémisphères proprement dits. Mais comment la moelle arrive-t-elle à travers le noyau cérébral jusqu'à la partie antérieure du système nerveux? Dans quel ordre en sort-elle sous la forme d'appendices du corps cannelé? Suivant quelles lois ces appendices se plissent-ils en circonvolutions? Ces questions et beaucoup d'autres sont aujourd'hui l'objet des efforts de tous les anatomistes; mais leur solution rencontre des difficultés presque insurmontables dans l'entrelacement et dans l'adhérence des parties, et dans la nécessité de les séparer par le moyen de sections ou de tractions qui, entamant

la substance cérébrale, laissent toujours beaucoup de place au doute sur le résultat. Nous ne toucherons que quelques uns des points les mieux établis, ou ceux qui, en même temps qu'ils donnent une idée plus complète de l'ensemble du cerveau de l'homme, doivent faciliter la connaissance de celui des autres mammifères.

Les cordons antérieurs de la moelle allongée s'entre-croisent, non seulement à l'origine des petits faisceaux des pyramides, mais dans tout leur trajet jusqu'à la sortie du pont de Varole, de façon que les fibres du cordon droit passent dans le gauche, et réciproquement. Ces cordons se renflent une première fois par un mélange de matière grise dans le pont de Varole, puis ils se séparent; mais en sortant de la protubérance, ils reçoivent le fort trousseau fibreux, connu sous le nom de *processus cerebelli ad testes*, et qui est sans doute le prolongement des cordons postérieurs de la moelle, après que ceux-ci ont contribué à la formation du cervelet. Ainsi accrues, les jambes du cerveau se renflent une autre fois par un nouveau mélange de matière grise pour former les couches optiques; puis une troisième fois pour former les corps cannelés. C'est dans le noyau central résultant de ces renflements que les fibres nerveuses se mêlent, s'entrelacent, et composent bientôt ce merveilleux tissu, où des fibres, qui en y entrant ne nous avaient montré que des facultés sensitives et motrices, les changent contre cette étonnante propriété d'être le siége de la mémoire, du jugement et de la volonté.

Étudions maintenant comment ces fibres se com-

portent en sortant du noyau central pour l'envelopper et former les hémisphères (1).

Ce noyau central ne se montre librement en dehors que dans un espace très circonscrit, à la face inférieure du cerveau, entre les lobes antérieurs et moyens, précisément dans la partie désignée sous le nom d'*espace perforé* (2). C'est du contour de cet espace que partent une partie des fibres; une autre partie sort plus haut du bord externe du corps cannelé, vers le point où s'arrêtent les fibres rayonnantes de l'*insula* (3). Enfin la face supérieure du noyau ne produit pas de fibres; elle est recouverte par les hémisphères, et contenue dans le ventricule.

Les fibres nerveuses peuvent être considérées comme sortant du noyau central sous forme de membranes, et sous forme d'anses ou de cordons. Les anses semblent destinées, soit à brider les faisceaux de fibres avant leur expansion, comme la bandelette demi-circulaire, soit à les rassembler à la façon d'une lisière après leur expansion en membranes, comme celle qui forme tout le bord libre de la voûte. Elles réunissent leurs extrémités vers l'espace perforé, et embrassent le noyau cérébral d'avant en arrière et en dehors; les membranes fibreuses, de grandeurs très différentes et con-

---

(1) On doit consulter pour plus de développements sur ce point d'anatomie les recherches très ingénieuses de M. Foville sur le cerveau de l'homme. (*Traité complet de l'anatomie, de la physiologie et de la pathologie du système nerveux cérébro-spinal*, 1 vol. in-8, 1844, avec atlas in-4.) Nos observations sur le cerveau des animaux les ont confirmées pour nous sur plusieurs points.

(2) Foville, ouv. cit., atlas, pl. 18 et 20.

(3) *Idem*, pl. 7, 16, 17, 19.

stituant par leurs replis la masse des hémisphères, enveloppent ce noyau latéralement et en dessus.

Une des anses les plus importantes à connaître est celle qui, née comme les précédentes de la région perforée, suit en-dessus le contour du corps calleux, qu'elle touche sans y adhérer. Elle semble être aussi la lisière d'une couche fibreuse superficielle qui, rejoignant, vers le bord postérieur du corps calleux, la couche profonde qui forme la voûte, s'unit et s'enroule avec celle-ci, pour former dans le ventricule ce qu'on nommait autrefois assez justement le *bourrelet roulé* (1).

De la face externe du noyau cérébral s'épanouissent les couches membraneuses qui l'enveloppent. Tout-à-fait en bas, près de la région perforée, rayonnent comme un éventail les fibres qui constituent l'*insula*; plus haut, vers le sommet de l'*insula*, sort presque horizontalement une grande couche membraneuse (2), qui fournit une partie des circonvolutions supérieures et latérales; plus profondément monte, en partie cachée par la précédente, la couche épaisse de fibres qui va rejoindre celle du côté opposé pour former le corps calleux. Mais cette couche avant sa réunion fournit de chacune de ses faces une couche secondaire: l'une, supérieure, pour une partie des circonvolutions, l'autre, inférieure ou profonde, pour le septum et la voûte.

Ainsi la masse de chaque hémisphère, dans sa conception la plus simple, serait l'extrémité du pédoncule cérébral coiffée par ses fibres recourbées, et épanouies

---

(1) M. Foville compare l'anse dont nous parlons à un *ourlet*, et lui conserve ce nom.

(2) Foville, ouv. cit., pl. 7, fig. 2.

en plusieurs membranes ou feuillets, dont les uns, propres à chaque côté, formeraient les plis de la surface, et dont les autres, s'entrecroisant avec celles du côté opposé, formeraient les commissures des deux parties du cerveau.

On comprend qu'à mesure que quelques uns de ces feuillets perdront de leur épaisseur ou de leur étendue, ou même disparaîtront tout-à-fait, on aura les hémisphères de plus en plus simples des mammifères et des oiseaux.

Mais remarque-t-on quelque loi constante dans le plissement qui se fait à la surface du cerveau ?

En s'aidant de la grande différence de profondeur des sillons qui séparent les circonvolutions, on peut établir entre elles quelques divisions principales et constantes. Il faut d'abord reconnaître une première circonvolution fondamentale, qui commence et finit au quadrilatère perforé, en suivant d'avant en arrière, au fond de la scissure médiane, d'abord le contour du corps calleux, puis celui de la grande fente cérébrale. Nous la désignerons, avec plusieurs anatomistes, sous le nom de *circonvolution du corps calleux* (1). Si l'on écarte ensuite avec soin les circonvolutions sur la face latérale des hémisphères, on peut suivre bientôt, à la grande profondeur de son sillon, une circonvolution qui, née à peu près des mêmes points que la circonvolution du corps calleux, contourne la scissure de Sylvius, en s'étendant plus ou moins sur les lobes antérieur et postérieur. Nous l'appellerons *circonvolution sylvienne*.

---

(1) M. Foville l'appelle la circonvolution de l'*ourlet*.

Si maintenant on écarte les circonvolutions à la face interne ou médiane des hémisphères, on trouve également deux scissures plus profondes. L'une se voit en arrière, au niveau de l'extrémité du corps calleux; elle descend vers la grande fente cérébrale, et sépare une circonvolution qui forme en partie le lobe postérieur, et qui s'unit en dedans avec la circonvolution du corps calleux, tandis que sur la face externe de l'hémisphère, elle s'unit par quelques replis secondaires avec la circonvolution sylvienne. L'autre scissure de la face interne des hémisphères est plus en avant, de façon que la circonvolution du corps calleux vient, entre ces deux scissures, se montrer au bord supérieur de l'hémisphère (1). Ce dernier sillon marche en avant parallèlement au corps calleux, et sépare en dessus une circonvolution qui, après avoir contribué à former le lobe antérieur, s'unit en avant à celle du corps calleux, et en dehors à la circonvolution sylvienne. La dernière circonvolution que nous venons de décrire paraît être, plus que les précédentes, une dépendance de la circonvolution du corps calleux, et tenir dans l'homme au plus grand développement de ses lobes antérieurs. Le sillon qui la limite est moins profond : aussi est-elle moins constante, et disparaît-elle fréquemment dans les animaux. Nous appellerons les deux dernières circonvolutions, l'une la circonvolution *postéro-supérieure*, et l'autre la circonvolution *antérieure*.

Quand on a suivi avec soin ces grands replis princi-

(1) Vicq-d'Azyr et Rolando ont fait remarquer cette disposition. M. Foville a fidèlement représenté ces scissures plus profondes dans la figure 1 de sa planche 8.

paux des hémisphères, on voit en premier lieu qu'ils se rattachent l'un à l'autre, soit près de leur origine commune, soit dans le cours de leur trajet, par de petits replis de communication, et en second lieu, que ces grands replis forment des replis secondaires qui, eux-mêmes, forment des sillons superficiels. L'inégalité de profondeur des sillons permettrait donc d'y distinguer plusieurs classes; en effet, tandis que nous avons trouvé le sillon entre la circonvolution sylvienne et la postéro-supérieure ayant 0,027 de profondeur, les sillons secondaires formés par les plis de la circonvolution sylvienne ne nous ont donné que 0,020, d'autres enfin, moins profonds encore, 0,012, 0,008, etc. Cette division des circonvolutions, qui, dans le cerveau de l'homme, à raison de leur volume et de leur amplitude, est difficile à saisir, deviendra bien plus manifeste dans le cerveau des mammifères (1).]

Les deux ventricules des hémisphères ne sont séparés l'un de l'autre dans leur partie antérieure que par le *septum lucidum*, et ils communiqueraient l'un avec l'autre sous la voûte sans une production de la pie-mère, que nous décrirons dans la suite sous le nom de plexus choroïde, et qui ne leur laisse de communication qu'un petit trou près du pilier antérieur appelé *trou de Monro*. C'est par ce même endroit qu'ils communiquent avec le troisième ventricule, et par lui avec

(1) MM. Leuret (*Anat. comp. du syst. nerv.*, in-8° avec atlas in-fol., 1839) et Foville ont donné chacun des circonvolutions cérébrales une classification qui ne nous a pas semblé conciliable dans toutes ses parties avec ce qu'on observe dans les animaux.

le quatrième; en sorte que ces quatre cavités n'en font, à proprement parler, qu'une seule.

Il y en a une cinquième entre les deux lames du *septum lucidum*, mais qui n'a point de communication à l'extérieur : c'est le *cinquième ventricule*.

Le cervelet tient au reste de l'encéphale par deux troncs médullaires, l'un à droite et l'autre à gauche, qui semblent prendre racine dans son intérieur pour entrecroiser leurs fibres avec celles de la moelle allongée. Les fibres du plan inférieur de chacun de ces troncs se continuent pour former le pont de Varole, et pour s'unir ensemble sur la ligne moyenne. Celles du plan supérieur forment un faisceau plus mince, qui se dirige vers les éminences testes, et qui est joint au faisceau, du côté opposé, par une lame très mince de substance médullaire, appelée *valvule du cerveau*. Le bord postérieur de cette valvule s'unit à la masse du cervelet.

Le cervelet ne touche point à la partie supérieure de la moelle allongée; mais il est placé sur elle comme un pont. La solution de continuité qui existe entre eux se nomme le *quatrième ventricule*.

Cette cavité communique avec le troisième par l'aqueduc de Sylvius. Sur le fond de ce ventricule est une empreinte angulaire, nommée *plume à écrire*.

[L'extrémité de ce ventricule occupe la face supérieure de la moelle allongée. Les deux cordons postérieurs de la moelle épinière, jusque là accolés, s'écartent pour former les bords de la *plume à écrire* et prennent le nom de *corps restiformes*. Ils vont s'enfoncer dans le cervelet. Un petit cordon fibreux, qui sort du sillon de la moelle, borde le corps restiforme précisément à

la pointe du calamus, et qui s'y renfle en un petit mamelon, a reçu le nom de *pyramide postérieure.* Dans l'espace triangulaire que limitent les faisceaux de la moelle, on distingue quelques stries blanches transversales qui semblent aller au nerf auditif.]

Le cervelet lui-même est divisé en trois parties : deux latérales beaucoup plus grandes, appelées ses lobes ; et une moyenne beaucoup plus petite, cachée dans le sillon qui sépare les deux autres, qu'on nomme *protubérance vermiforme.*

E. *Coupes du cerveau.*

On peut faire dans la masse du cerveau plusieurs coupes propres à en faire connaître la structure : les unes se font dans le sens vertical ; d'autres dans le sens horizontal et oblique.

1° *Coupes verticales.*

La plus essentielle des coupes verticales est celle qui partage le cerveau en deux parties égales, en laissant les deux hémisphères intacts, ainsi que les corps cannelés et les couches optiques, et en coupant par le milieu le corps calleux, la voûte, les trois commissures, la glande pinéale, les tubercules quadrijumeaux, le cervelet, le pont de Varole et la moelle allongée.

Cette coupe montre, 1° que le corps calleux a une courbe presque parallèle à celle de la voûte du crâne ; qu'il se reploie en avant et en arrière sous lui-même ; 2° que la voûte est une continuation de son repli postérieur ; 3° que le *septum lucidum* est un espace triangulaire renfermé entre le corps calleux, son repli antérieur et la voûte ; 4° que la commissure antérieure,

l'union des nerfs optiques et le tubercule mammillaire font ensemble un triangle à peu près équilatéral. Cette coupe montre bien aussi le grand vide du milieu du crâne, qui commence en avant à l'entonnoir, puis forme le troisième ventricule, l'aqueduc de Sylvius et le quatrième ventricule. La coupe de ce dernier est triangulaire; celle de l'aqueduc est longue et étroite; celle du troisième ventricule à peu près demi-circulaire, et sa partie qui descend vers l'entonnoir presque carrée. La partie coupée de la moelle allongée et du pont de Varole montre des fibres croisées, plus ou moins remarquables. On en voit quelquefois un faisceau qui vient des environs du quatrième ventricule, et se recourbe pour donner naissance à la troisième paire de nerfs.

La coupe du cervelet montre des linéaments médullaires qui représentent un arbre à cinq branches principales, subdivisées deux fois de suite en branches plus petites : on l'appelle *arbre de vie*. Toutes les coupes parallèles à celles-là, mais plus sur le côté, présentent la même figure.

En pénétrant dans cette coupe verticale, et en s'approchant toujours du côté extérieur, on découvre plusieurs choses remarquables : 1° que le pédoncule du pilier antérieur de la voûte s'enfonce dans la substance de la couche optique pour se terminer au tubercule mamillaire; 2° que de ce même tubercule part un autre faisceau médullaire qui remonte également dans la substance de la couche optique jusque vers sa face supérieure; 3° que les fibres des jambes du cerveau se continuent au travers de la couche optique jusque dans le corps cannelé, et au travers du pont de Varole jus-

que dans la moelle allongée ; 4° que l'éminence olivaire présente dans son intérieur un linéament grisâtre qui en fait tout le tour en serpentant. Comme ce linéament se montre de quelque manière que l'on coupe l'éminence, on voit qu'elle doit contenir un corps dont la surface est très inégale et enduite d'une couche mince de substance grise dont les coupes forment ces linéaments.

2° *Coupes horizontales.*

Les coupes horizontales peuvent commencer par la face supérieure ou par l'inférieure.

Lorsque l'on coupe supérieurement les deux hémisphères au niveau du corps calleux, on découvre le plus grand espace médullaire qui puisse être démontré dans le cerveau : il n'y a alors que les bords où l'on voie de la substance grise ; tout le reste est blanc, et porte le nom de *centre ovale de Vieussens.*

Si l'on pénètre plus bas, les deux ventricules antérieurs se découvrent aussitôt. On voit de cette manière que leurs cornes antérieures sont rapprochées l'une de l'autre, tandis que les postérieures s'écartent.

En enlevant tout-à-fait le corps calleux, on met à découvert la voûte à trois piliers, et l'on voit bien sa forme triangulaire ; on pénètre aussi dans le cinquième ventricule, en écartant les deux cloisons qui forment le *septum lucidum.* Coupant alors le pilier antérieur de la voûte, et rejetant la voûte elle-même en arrière, on met entièrement à découvert la face supérieure des couches optiques, l'ouverture du troisième ventricule, les trois commissures et les trois tubercules quadrijumeaux ; l'œil peut même plonger jusque dans l'*infundibulum.*

En faisant de nouvelles coupes plus profondes, on voit que l'intérieur des corps cannelés est rempli de stries blanches qui semblent venir des couches optiques, et par elles des jambes du cerveau. Ce sont ces stries blanches, séparées par des stries cendrées, qui leur ont valu le nom de *corps cannelés* ou *striés.*

En pénétrant davantage encore, on voit que la commissure antérieure du cerveau se prolonge de chaque côté dans la substance des couches optiques, sous forme d'un trait blanc assez semblable à un *arc* à tirer des flèches. La commissure postérieure se perd presque aussitôt après avoir pénétré dans la substance des couches optiques.

Les corps ou tubercules quadrijumeaux coupés horizontalement présentent une substance grisâtre et à peu près uniforme.

Les coupes horizontales du cervelet montrent des lignes blanches dont la direction est de droite à gauche, et qui sont précisément les mêmes dont les coupes verticales forment l'arbre de vie.

Les coupes horizontales de la moelle allongée et du pont de Varole montrent les mêmes directions de fibres que nous avons déjà décrites. Celles des jambes du cerveau présentent dans leur intérieur une tache d'un brun noirâtre.

Par des coupes horizontales faites à la face inférieure, on peut mettre à découvert plusieurs choses intéressantes. Premièrement, le repli postérieur du corps calleux qui forme en dessous un gros bourrelet en arrière de la voûte proprement dite; deuxièmement, les deux corps frangés qui partent chacun de l'une des extrémités de ce bourrelet, et se portent sous les piliers

postérieurs de la voûte, dont ils suivent exactement la courbure; troisièmement, la coupe des jambes du cerveau, dans laquelle on voit la tache noire qui forme dans ce sens une espèce de demi-cercle; quatrièmement, de cette manière on montre en situation la face inférieure de la voûte et la lyre; enfin, en enlevant la voûte, on met à découvert la face inférieure du corps calleux, c'est-à-dire le plafond des ventricules supérieurs, à la partie moyenne duquel tient le *septum lucidum* par les deux lames qui le forment.

F. *Développement du cerveau dans le fœtus.*

[Dans les différents périodes de la vie du fœtus, le cerveau est loin d'être semblable à ce que nous venons de le voir dans l'adulte. Il importe de l'étudier sommairement sous ce rapport. Lorsque le centre nerveux commence à être accessible à nos instruments, c'est-à-dire vers la septième semaine, on trouve dans le rachis et le crâne: une petite tige médullaire qui représente la moelle, puis deux lamelles latérales, rudiments du cervelet; deux autres lamelles, rudiments des tubercules quadrijumeaux; deux éminences, qui sont les couches optiques; deux autres éminences, qui sont les corps cannelés, puis enfin tout à l'extrémité deux productions membraneuses qui deviendront les hémisphères.

Un canal ouvert en arrière dans tout son trajet règne de l'extrémité de la moelle à la partie antérieure du cerveau.

De la neuvième à la onzième semaine, les hémisphères demeurent très petits, et ne recouvrent encore ni les couches optiques, ni les tubercules quadriju-

meaux, qui sont relativement plus volumineux. Les hémisphères sont à peine réunis en avant par un petit rudiment de corps calleux.

A quatre mois, les hémisphères se sont accrus et recouvrent les couches optiques; le corps calleux et la voûte sont formés; les lames latérales qui représentaient le cervelet et les tubercules quadrijumeaux se sont soudées sur la ligne médiane; le cervelet est encore très petit et lisse, mais la protubérance annulaire paraît, les tubercules quadrijumeaux sont creux, le canal de la moelle et du cerveau, en se fermant sur différents points de son trajet, constitue les divers ventricules; le ventricule latéral se continue en avant avec la cavité du nerf olfactif.

A cinq et à six mois, se montrent successivement la division du cervelet en lobes latéraux, et leur subdivision en lobules par des sillons nombreux; les hémisphères prennent un volume prépondérant, et commencent à recouvrir les tubercules quadrijumeaux; ils sont encore lisses; les tubercules quadrijumeaux ne sont encore qu'au nombre de deux, séparés par un sillon longitudinal; leur cavité diminue notablement par l'épaississement de leurs parois; enfin, à partir du septième mois, le cerveau prend peu à peu la forme qu'il doit conserver : les hémisphères dépassent le cervelet en arrière, les circonvolutions apparaissent, un sillon transversal partage en une double paire les tubercules quadrijumeaux; leur cavité s'oblitère, ainsi que le canal de la moelle et le conduit de communication du nerf olfactif avec le ventricule latéral.

Le cerveau de l'homme montre donc, dans le cours de son développement et d'une façon transitoire : un

canal central de la moelle épinière, un ventricule dans ses tubercules quadrijumeaux, une communication entre le nerf olfactif et le ventricule latéral, une seule paire de tubercules quadrijumeaux, des hémisphères qui ne recouvrent point les couches optiques, les tubercules quadrijumeaux et le cervelet, toutes choses que nous allons retrouver, combinées diversement et permanentes, dans les centres nerveux de plusieurs classes d'animaux. Mais il faut se garder de conclure de ces faits que le cerveau de l'homme passe successivement, et à mesure de son développement, par la forme du cerveau des poissons, des reptiles, des oiseaux et des mammifères inférieurs; à tous les périodes de son développement, le cerveau de l'homme ne cesse pas d'avoir ses caractères particuliers; il offre, comme nous venons de le dire, certaines ressemblances de détail, tantôt avec les uns, tantôt avec les autres, mais en même temps il a toujours un ensemble qui lui est propre, et qui ne constitue à aucun moment donné le cerveau d'une autre classe d'animaux.]

G. *De l'origine des nerfs.*

[Les nerfs qui sortent du cerveau, à la base du crâne, ne prennent pas toujours leur origine de la partie même du cerveau d'où ils se détachent; et il est difficile, pour quelques uns d'entre eux, de poursuivre leurs racines du lieu de leur origine apparente à celui de leur origine réelle.

Cependant les uns, qui sont: la portion ganglionnaire du trijumeau, le glosso-pharyngien et le pneumogastrique, naissent manifestement de la continuation

du cordon postérieur de la moelle épinière; d'autres, qui sont: le moteur oculaire commun, le moteur oculaire externe, le spinal et le grand hypoglosse, naissent clairement de la continuation du cordon antérieur et latéral. La même origine appartient sans doute aussi au pathétique, à la petite branche du trijumeau et au facial, mais elle est plus évidente dans les animaux que dans l'homme. Les fonctions de ces nerfs suivent la loi de leur origine : les uns sont des nerfs de la sensibilité, les autres des nerfs du mouvement.

Quant aux nerfs de sensation spéciale, qui sont : l'olfactif, l'optique et l'auditif, ils ont chacun dans leur structure quelque chose de particulier; leurs relations avec les faisceaux de la moelle ne sont pas aussi apparentes, et quelques anatomistes les regardent comme étant avec les hémisphères en connexion plus intime et plus directe que les autres nerfs.]

1° *Du nerf olfactif.*

Le nerf olfactif est couché sous les lobes antérieurs du cerveau dans un sillon voisin et parallèle à la ligne moyenne. Il est en prisme triangulaire.

L'extrémité antérieure, qui appuie sur la lame criblеuse de l'os ethmoïde, est de substance grise [et cette substance se continue surtout à la face profonde du nerf, jusqu'à une petite éminence pyramidale grisâtre placée à sa base, que l'on ne voit bien qu'en soulevant le nerf, et que depuis Sœmmering on appelle sa racine grise]. Le reste de la longueur du nerf est blanc; sa base s'élargit et se divise en trois racines marquées par autant de filets blancs qui se perdent dans la substance grise du cerveau. L'une, extérieure, se porte en de-

hors jusque dans la scissure de Sylvius, où elle se perd à l'extrémité du lobule d'hippocampe; la deuxième, intérieure, remonte à la face interne de l'hémisphère jusque vers le corps calleux [et communique, selon quelques auteurs, avec la commissure antérieure]; la troisième, moyenne, est beaucoup plus courte que les deux autres, et manque même quelquefois.

2° *Du nerf optique.*

Le nerf optique semble prendre naissance par des fibres qui se voient à la partie supérieure des couches du même nom [mais ces fibres ne font seulement que les coiffer, et elles se rassemblent en un ruban qui vient s'unir à la paire antérieure des tubercules quadrijumeaux (1), qu'il faut regarder comme le principal point d'origine du nerf optique]. Ce nerf descend en dehors, en entourant les jambes du cerveau, dont il est séparé par son bord interne, mais en s'y unissant par le bord externe. [Il rencontre dans ce trajet les deux corps genouillés; l'externe semble le partager en deux branches inégales, dont la postérieure, plus petite, peut quelquefois être suivie jusqu'à la paire postérieure des tubercules quadrijumeaux.] Il se rapproche enfin de la ligne moyenne au-devant de l'entonnoir, où il s'unit intimement à son correspondant, de manière que ni l'œil ni le scalpel ne peuvent discerner s'ils se croisent ou s'ils ne font que se réunir. Après ce point de réunion, ils s'écartent de nouveau pour sortir du crâne par les trous optiques. La portion qui est en avant de leur réunion

(1) Cuvier, *Rapport sur le mémoire de Gall et Spurzheim*, p. 30, et dessins inédits.

est cylindrique. [Ce chiasma des nerfs optiques est uni en arrière par une lamelle de substance grise au tubercule cendré de l'entonnoir, et en avant il reçoit aussi des filets que lui envoie la lame cendrée qui ferme le ventricule moyen.]

3° *Du nerf oculo-musculaire, ou moteur oculaire commun.*

Ce nerf naît à peu près du milieu de la jambe du cerveau, un peu en avant du pont de Varole; mais on peut suivre son origine dans l'intérieur de cette jambe. [Il touche l'espace cendré perforé intercepté entre les deux pédoncules du cerveau et les tubercules mamillaires. Ses racines sont rangées sur une ligne qui suit presque la direction des pédoncules, et les postérieures sont les plus longues. On peut en suivre la plus grande partie jusque sous le pont de Varole; il en naît une partie autour de la tache noire des pédoncules (1).] On a cru mal à propos que ce nerf se rendait au tubercule mamillaire. Il se porte un peu sur le côté pour sortir du crâne par la fente sphéno-orbitaire, après avoir traversé l'épaisseur de la dure-mère.

4° *Du nerf pathétique.*

Il naît par quelques filets derrière les éminences *testes* au côté du petit frein. On voit derrière lui, sur la valvule du cerveau, quelques fibres blanches, dont les unes vont gagner le pont de Varole, et dont les autres ont une direction plus ou moins divergente avec les premières. Ces fibres paraissent quelquefois contri

(1) Cuvier, rapport cité. — *Idem*, dessins inédits.

buer à sa formation. [Suivant quelques auteurs, les racines du pathétique sont en rapport avec un faisceau fibreux du cordon antérieur de la moelle, qui, en sortant du pont de Varole, se recourbe en haut et en dedans sous les tubercules quadrijumeaux (1). Nous verrons que cette disposition est du moins évidente dans certains animaux.]

Ce nerf se glisse entre le lobe moyen du cerveau et la partie adjacente du pont de Varole et de la jambe; et après avoir parcouru un fort long trajet, il sort du crâne par la fente sphéno-orbitaire derrière les apophyses clinoïdes postérieures.

5° *Des nerfs trijumeaux.*

Le nerf de la cinquième paire vient de la partie de la jambe du cervelet qui forme le pont de Varole, très près de sa sortie hors du cervelet. [On y distingue deux faisceaux de volume très différent: l'un, considérable, et que l'on suit sous une partie du pont en arrière, jusque entre les éminences olivaires et les corps restiformes, avec lesquels il semble se confondre (2). Un autre petit faisceau, situé en haut, en arrière du précédent, ne peut guère être suivi au-delà de son point d'origine, et naît sans doute de la portion du cordon antérieur de la moelle, qui passe en dedans de lui.] Le nerf trijumeau est très mou à son origine, mais il devient bientôt fort dur, et se divise en une multitude de filets disposés en un ruban aplati, qui passe

(1) Voy. Tiedemann, *Anat. du cerv.*, trad. fr., p. 101. — Longet, *Anat. et physiol. du syst. nerv.*, in-8°, t. II, p. 392.

(2) Cuvier, rapp. cit. — *Idem*, dessins inédits.

sur une dépression du rocher. Ce ruban se partage en trois faisceaux qui ont valu à ce nerf le nom qu'il porte de trijumeau ou trifacial, et qui eux-mêmes portent le nom de nerf ophthalmique, maxillaire supérieur et maxillaire inférieur. [Les deux premiers résultent de l'entrelacement des fibres fournies par le gros faisceau d'origine, et qui ont formé un renflement gris-jaunâtre, appelé *ganglion semi-lunaire* ou *ganglion de Gasser*. Le troisième, qui est la continuation du petit faisceau d'origine, s'accole au ganglion sans lui donner ni en recevoir de filet. La première branche sort du crâne par la fente sphénoïdale; la deuxième par le trou grand rond; la troisième, par le trou ovale.]

6° *Du nerf abducteur ou moteur oculaire externe.*

La sixième paire de nerfs commence sur le bord postérieur du pont de Varole par quelques filets qui viennent du sillon qui sépare le pont d'avec les éminences pyramidales. Quelques uns des filets paraissent venir du pont lui-même; ces nerfs se portent directement sous le pont de Varole, en avant vers la pointe du rocher, où ils pénètrent dans les sinus caverneux pour se porter ensuite dans l'orbite, comme nous l'indiquerons.

7° *Du nerf facial, ou de la portion dure de la septième paire.*

Il tire son origine du sillon qui sépare le pont de Varole de la moelle allongée, un peu plus en dehors que les éminences olivaires [et dans un enfoncement que Vicq-d'Azyr appelle *fosse de l'éminence olivaire*. Là,

ses filets communiquent vraisemblablement avec la portion la plus latérale du cordon antérieur de la moelle. Nous verrons dans les animaux ce nerf en communication plus apparente avec la partie médiane antérieure de la moelle allongée]. A sa naissance, il est formé par une portion en forme de bandelette, et par une autre qui paraît un peu plus fibreuse, mais qui ne tarde pas à s'unir intimement à la première. Il entre dans un canal de la dure-mère qui lui est commun avec le nerf acoustique, et entre avec lui dans le trou auditif interne.

8° *Du nerf auditif, ou portion molle de la septième paire.*

Le nerf acoustique paraît naître par plusieurs fibres blanches, dont le nombre varie de cinq à deux, et qui se voient sur le plancher du quatrième ventricule. [Mais il y a aussi un petit ruban gris un peu saillant, placé en travers sur le corps restiforme, qui couvre constamment une partie de la base du nerf acoustique, et s'unit au quatrième ventricule; et comme, d'un autre côté, le nombre, la direction, et l'existence même des petites fibres transversales, n'ont rien de constant, on est porté à les regarder comme moins essentielles au nerf auditif que ce ruban gris, figuré pour la première fois par Prochaska, et qui devient dans plusieurs animaux un véritable tubercule (1).] Ce nerf se sépare de la masse dans la même fossette que le facial auquel il s'accole, et qu'il reçoit dans une

(1) Cuvier, rapp. cit. — *Idem*, dessins inédits. — Prochaska, *de struct. nerv. tract. anat.* Vindobonæ, 1779, in-8°, p. 118, tab. III.

gouttière dont il est creusé. Il se rend dans l'intérieur de l'oreille, où nous suivrons sa distribution à l'article du sens de l'ouïe. [Le nerf auditif est généralement reconnu aujourd'hui comme formant une paire distincte, la huitième(1).]

9° *Des nerfs glosso-pharyngien, vague et spinal, vulgairement nommés nerfs de la huitième paire.*

Le nerf glosso-pharyngien et le vague naissent dans le sillon qui borne extérieurement l'éminence olivaire [et sur une ligne que l'on peut regarder comme la continuation de celle sur laquelle naissent le long de la moelle les racines postérieures de ses nerfs]. Le glosso-pharyngien est plus antérieur, et est formé par trois, quatre ou cinq filets [qui se réunissent bientôt en deux faisceaux d'inégale grosseur, pour s'engager isolément dans un petit canal de la dure-mère]. Le nerf vague est formé par un nombre beaucoup plus considérable de filets qui occupent tout le reste du sillon. [On l'appelle aujourd'hui avec plus de précision *nerf pneumo-gastrique.*]

Le spinal vient de plusieurs filets qui naissent de la moelle de l'épine sur ses côtés, en descendant jusqu'aux racines des quatrième, cinquième, sixième et quelque-

(1) M. Flourens (*Ouv. cit.*, p. 492) pense que le nerf acoustique se compose lui-même de deux nerfs distincts, le *nerf du limaçon* et le *nerf des canaux semi-circulaires*. Le premier serait le véritable nerf auditif dont nous venons de décrire l'origine; l'autre, qui formerait une paire nouvelle, naîtrait par trois racines, du pont de Varole, des pédoncules cérébraux et des corps restiformes. M. Flourens annonce la publication détaillée de ces faits dans un ouvrage qu'il prépare sur la structure du cerveau.

fois septième paires cervicales. [Les fibres sortent de la moelle entre les racines postérieures et le ligament dentelé, et appartiennent à la portion latérale du cordon antérieur. Le nerf, grossi par ses racines successives, remonte dans le crâne] se rapproche du nerf vague, et sort avec lui et le glosso-pharyngien par le trou déchiré postérieur.

[Ces trois nerfs ont été longtemps décrits comme les trois divisions d'une même paire, la huitième de Willis. Aujourd'hui, dans la classification numérique généralement adoptée, ils forment trois paires distinctes, savoir : le glosso-pharyngien, la neuvième paire ; le vague ou pneumo-gastrique, la dixième, et le spinal ou l'*accessoire de Willis*, la onzième.]

10° *Du nerf grand hypoglosse.*

Ce nerf, qui forme la douzième paire, quoiqu'il soit nommé vulgairement la neuvième, prend naissance sur la moelle allongée, un peu au-dessous et entre les éminences olivaires et pyramidales, par un grand nombre de filets grêles formant une sorte de cercle. Ces filets se réunissent bientôt en deux ou trois faisceaux qui se portent vers le trou unique ou double qui traverse l'os occipital au-devant de son condyle.

ARTICLE V.

DU CERVEAU DES MAMMIFÈRES.

Le cerveau des mammifères contient absolument les mêmes parties que le cerveau de l'homme, disposées à peu près dans le même ordre ; mais il varie par

ses proportions avec le reste du corps, par ses proportions avec le cervelet et la moelle allongée, par sa forme générale, par ses circonvolutions, par son développement intérieur, enfin par les différences que présentent la base et l'origine des nerfs.

1° *Proportion de la masse du cerveau avec le reste du corps.*

Il est très difficile, pour ne pas dire impossible, d'établir cette proportion d'une manière comparative, parce que le poids du cerveau reste à peu près le même pendant que celui du corps varie considérablement, et quelquefois du simple au double, selon qu'il est plus maigre ou plus gras : c'est ainsi que cette proportion a été indiquée dans le chat, comme 1 à 156 par un auteur, et comme 1 à 82 par un autre; dans le chien, comme 1 à 305, et comme 1 à 47, etc.

Voici cependant une table de ces proportions recueillies de différents auteurs et de nos propres observations. On verra que, toutes choses égales, les petits animaux ont le cerveau plus grand à proportion; que l'homme n'est surpassé que par un petit nombre d'animaux, tous maigres et peu charnus, comme les mulots, les petits oiseaux, etc.; que, parmi les mammifères, les rongeurs ont assez généralement le plus grand cerveau, et les pachydermes le plus petit; que les animaux à sang froid l'ont énormément plus petit que ceux à sang chaud, etc.

Homme. . . . 1 : 22, 1 : 25, 1 : 30, 1 : 35.
Selon qu'il est jeune ou vieux.

QUADRUMANES.

Gibbon. . . . . 1 : 48.

Saïmiri	1 : 22.
Saï	1 : 25.
Ouïstiti	1 : 28.
Coaïta	1 : 41.
Malbrouck jeune	1 : 24.
Callitriche et Patas	1 : 41.
Mone	1 : 44.
Mangabey	1 : 48.
Macaque	1 : 96.
Magot	1 : 105.
Papion	1 : 104.
Mococo jeune	1 : 61.
Vari	1 : 84.

CARNASSIERS.

Noctule	1 : 96.
Taupe	1 : 36.
Hérisson	1 : 168.
Ours	1 : 265.
Chien. 1 : 47, 1 : 50, 1 : 57, 1 : 154, 1 : 161,	1 : 305.
Renard	1 : 205.
Loup	1 : 230.
Chat. 1 : 82, 1 : 94,	1 : 156.
Panthère	1 : 247.
Marte	1 : 365.
Furet	1 : 138.

MARSUPIAUX.

Dasyure oursin	1 : 520.
Wombat	1 : 614.
Kanguroo géant	1 : 800.

RONGEURS.

Castor	1 : 290.
Lièvre	1 : 228.
Lapin 1 : 140,	1 : 152.
Lapin de quatre jours 1 : 31, 1 : 35,	1 : 52.
Ondatra	1 : 124.
Rat	1 : 76.
Surmulot	1 : 130.
Souris	1 : 43.
Mulot	1 : 31.

ÉDENTÉS.

Ornithorhynque		1 : 130.
Echidné soyeux		1 : 50.

PACHYDERMES.

Éléphant		1 : 500.
Cochons. Sanglier		1 : 672.
Cochons. Verrat	1 : 512,	1 : 412.
Cochons. de Siam		1 : 451.
Cheval		1 : 400.
Ane		1 : 254.

RUMINANTS.

Cerf		1 : 290.
Chevreuil jeune		1 : 94.
Brebis	1 : 351,	1 : 192.
Bœuf		1 : 860.
Veau		1 : 219.

CÉTACÉS.

Dauphin	1 : 25, 1 : 36, 1 : 66,	1 : 102.
Marsouin		1 : 93 (1).

(1) Pour ne pas revenir à cet objet dans les articles où nous traiterons du cerveau des autres classes, nous ajoutons ici une table de la proportion du cerveau au reste du corps dans quelques oiseaux, reptiles et serpents; elle est prise en partie de Haller [en partie de M. Leuret], et en partie de nos propres observations.

OISEAUX.

Aigle	1 : 160.
Faucon	1 : 102.
Merle	1 : 68.
Alouette	1 : 56.
Mésange à tête bleue	1 : 12.
Mésange nonette	1 : 16.
Moineau	1 : 25.
Serin	1 : 14.
Tarin	1 : 23.
Pinçon	1 : 27.
Chardonneret	1 : 24.

2° *Proportion du cerveau avec le cervelet et la moelle allongée.*

Il est facile d'obtenir avec justesse la proportion du poids du cerveau avec celui du cervelet, parce qu'au

---

Linotte		24.
Rouge-gorge	1 :	32.
Pie femelle	1 :	27.
Geai	1 :	28.
Pie mâle	1 :	44.
Choucas	1 :	48.
Perruche	1 :	28.
Perroquet	1 :	45.
Pigeon	1 :	91.
Coq	1 :	25.
Autruche	1 :	1200.
Vanneau	1 :	70.
Pluvier	1 :	122.
Canard	1 :	257.
Oie	1 :	360.
Sarcelle	1 :	74.
REPTILES.		
Tortue de terre	1 :	2240.
Tortue de mer	1 :	5688.
Lézard vert	1 :	160.
Couleuvre à collier	1 :	792.
Grenouille	1 :	172.
Salamandre	1 :	380.
POISSONS.		
Requin	1 :	2496.
Chien de mer (squale-roussette)	1 :	1344.
Thon	1 :	37440.
Brochet	1 :	1305.
Carpe	1 :	560.
Silure-glanis	1 :	1887.
Anguille	1 :	1366.

cune variation dans la santé, la graisse des individus, etc., ne peut avoir d'influence ici.

Cette proportion est plus considérable dans l'homme que dans presque tous les autres mammifères, ainsi qu'on le verra par la table ci-jointe. Les rongeurs sont ceux qui ont le cervelet le plus grand, à proportion du cerveau.

Dans l'homme, le cervelet est au cerveau comme	1 : 9.
Saïmiri.	1 : 14.
Saï.	1 : 6.
Magot.	1 : 7.
Papion.	1 : 7.
Mone.	1 : 8.
Chien.	1 : 8.
Chat.	1 : 6.
Taupe.	1 : 4 ½.
Castor.	1 : 3.
Rat.	1 : 3 ¼.
Souris.	1 : 2.
Lièvre.	1 : 6.
Sanglier.	1 : 7.
Bœuf.	1 : 9.
Mouton.	1 : 5.
Cheval.	1 : 7.
Dauphin.	1 : 5.

La proportion du cerveau avec la moelle allongée s'estime par la mesure de leurs diamètres. M. Sœmmering et M. Ebel ont fait voir que cette proportion est plus à l'avantage du cerveau dans l'homme que dans tous les autres animaux, et qu'elle est un très bon indicateur de la perfection de l'intelligence, parce que c'est le meilleur indice de la prééminence que l'organe de la réflexion conserve sur ceux des sens extérieurs. Cependant il y a aussi quelques exceptions à cette

règle : le dauphin en est une preuve remarquable.

Voici un tableau des proportions entre la largeur de la moelle allongée à sa base, et la plus grande largeur du cerveau dans quelques animaux.

Dans l'homme, la largeur de la moelle allongée, après le pont de Varole, est à celle du cerveau comme	1 : 7.
Dans le singe bonnet chinois	1 : 4.
Dans le macaque à queue courte	1 : 5.
Chien	6 : 11.
ou	3 : 8.
Chat	4 : 11.
Lapin	3 : 8.
ou	1 : 3.
Cochon	5 : 7.
Bélier	5 : 7.
Cerf	2 : 5.
Chevreuil	1 : 3.
Boeuf	5 : 13.
Veau	2 : 5.
Cheval	8 : 21.
Dauphin	1 : 13 (1).

[Nous ajouterons à ce tableau les espèces suivantes :]

Orang-outang, comme	1 : 6.
Patas	3 : 11.
Maimon	13 : 58.
Magot	15 : 57.
Hamadryas	17 : 64.
Mandrill	18 : 65.

---

(1) Nous ajouterons ici un tableau de la proportion de ces mêmes parties dans quelques oiseaux.

Faucon	13 : 34.
Chouette	14 : 35.
Canard	10 : 27.
Dindon	4 : 11.
Moineau	7 : 18.

Saï à gorge blanche.	14 :	49.
Marikina.	9 :	25.
Maki vari.	3 :	8.
Ours d'Amérique.	2 :	7.
Coati.	5 :	13.
Fouine	7 :	17.
Loutre.	15 :	49.
Genette commune.	15 :	31.
Mangouste du Cap.	9 :	25.
Hyène rayée.	23 :	58.
Lionne jeune.	10 :	29.
Couguar.	23 :	62.
Lynx.	20 :	53.
Tigre royal.	13 :	38.
Phoque.	27 :	73.
Sarigue.	11 :	18.
Kanguroo géant.	11 :	24.
Marmotte.	15 :	29.
Capromys.	13 :	24.
Rat d'eau.	3 :	7.
Castor.	3 :	8.
Porc-épic.	8 :	21.
Agouti.	5 :	11.
Paca.	20 :	43.
Sanglier.	13 :	32.
Pécari.	19 :	49.
Daman.	2 :	5.
Gazelle.	22 :	57.
Daim.	18 :	73.
Lama.	29 :	69.
Chameau.	39 :	101.

3° *Forme générale.*

a. Cerveau.

Les différences dans la forme générale du cerveau dépendent principalement du plus ou moins de volume et de développement de ces deux appendices des corps cannelés, que nous nommons les hémisphères. Ces parties sont plus épaisses en tous sens dans l'homme

que dans aucun autre animal. C'est ce qui produit la rondeur de son cerveau (1).

Les *singes* commencent à l'avoir plus aplati. Leurs hémisphères se prolongent aussi, en arrière, comme dans l'homme, pour y former les lobes postérieurs qui posent sur le cervelet; mais dans tous les autres mammifères, à commencer par les carnassiers, non seulement les hémisphères sont minces, et par conséquent le sillon qui les sépare peu profond et le cerveau aplati en dessus, mais encore les lobes moyens sont beaucoup moins bombés vers le bas, et les postérieurs n'existent point du tout. Le cervelet se voit à découvert en arrière du cerveau.

[Cette sorte de dénudation du cervelet n'a pas lieu cependant d'une façon progressive à mesure que l'on s'éloigne de l'homme. Les variations, à cet égard, sont considérables d'un genre à l'autre. Ainsi, parmi les quadrumanes, les *ouistitis* ont le cervelet aussi recouvert que dans les *singes*, mais les *makis* manquent entièrement de lobe postérieur, et ils laissent voir en arrière la plus grande partie du cervelet. Cela est moins marqué dans le *galago*.

Mêmes différences dans les carnivores; le cervelet est presque entièrement recouvert par les hémisphères

---

(1) [Voici un tableau des trois principales mesures des lobes cérébraux de plusieurs espèces. La hauteur a été prise de la pointe de la tubérosité temporale à la surface du cerveau, à l'endroit où cette hauteur est la plus grande. La largeur est également prise au point où le diamètre transverse est le plus grand. Il faudrait, pour qu'on pût se faire une idée complétement exacte du volume des hémisphères, qu'on eût aussi leur moindre hauteur et leur moindre largeur, puisque le plus fréquemment ils perdent de leur épaisseur et de leur largeur en avant. Mais

dans le *phoque* et la *loutre;* il ne l'est qu'en partie dans le *coati*, la *fouine*, la *mangouste*, la *hyène*, le

---

faute d'un point de repère constant, nous n'avons pu prendre ces mesures :

	LONGUEUR des hémisphères.	LARGEUR des hémisphères.	HAUTEUR des hémisphères.
	m.	m.	m.
Orang jeune.	0,095	0,090	0,067
Patas.	0,072	0,055	0,052
Callitriche.	0,065	0,050	0,038
Macaque.	0,066	0,055	0,040
Magot.	0,065	0,057	0,050
Hamadryas.	0,079	0,064	0,055
Mandrill	0,080	0,065	0,056
Saï à gorge blanche. .	0,067	0,049	0,045
Marikina.	0,034	0,025	0,020
Maki vari	0,042	0,040	0,031
Ours d'Amérique. . .	0,087	0,090	0,054
Coati brun.	0,050	0,039	0,030
Fouine	0,040	0,034	0,024
Loutre	0,057	0,051	0,034
Mangouste du Cap. . .	0,032	0,025	0,020
Hyène rayée.	0,065	0,058	0,045
Lionne jeune.	0,073	0,058	0,050
Cougouar.	0,067	0,062	0,050
Lynx.	0,058	0 053	0,045
Tigre royal.	0,091	0,760	0,065
Phoque commun. . .	0,081	0,090	0,056
Sarigue.	0,023	0,018	0,014
Kanguroo géant . . .	0,049	0,048	0,039
Marmotte.	0,028	0,029	0,020
Capromys.	0,024	0,024	0,015
Castor.	0,042	0,048	0,028
Porc-épic.	0,033	0,042	0,022
Agouti.	0,034	0,033	0,024
Sanglier.	0,067	0,064	0,041
Pecari.	0,065	0,049	0,042
Daman	0,030	0,025	0,023
Eléphant d'Afr. non adulte.	0,187	0,240	0,154
Gazelle	0,065	0,057	0,037
Cerf.	0,092	0,082	0,060
Daim.	0,088	0,073	0,050
Lama.	0,082	0,069	0,054
Chameau.	0,102	0,101	0,058
Dauphin.	0,097	0,143	0,083

lion, le *tigre;* il est très découvert dans l'*ours* et dans la *genette*.

Dans les rongeurs et les édentés, le cervelet se voit presque en entier. Il se montre également en grande partie dans le *daman*, les *cochons*, les *chevaux*, ainsi que dans tous les ruminants. Dans le *dauphin*, le cervelet est recouvert dans une assez forte proportion. Enfin, il y a des animaux, comme certaines *chauves-souris*, comme le *sarigue* et le *dasyure oursin* parmi les marsupiaux, où les hémisphères deviennent si petits qu'ils laissent voir non seulement le cervelet, mais les tubercules quadrijumeaux eux-mêmes.

Quant au contour, il faut l'étudier à la face supérieure et à la face latérale du cerveau.

Le contour supérieur du cerveau des mammifères offre trois formes principales : l'une est presque circulaire, comme, par exemple, dans l'*orang-outang*, le *phoque;* la deuxième est un ovale plus ou moins allongé, mais aussi large ou presque aussi large en avant qu'en arrière, comme on le voit, par exemple, dans le *lion*, dans le *castor*, dans le *mouton*. La troisième forme est triangulaire ou en cœur : alors la partie antérieure des hémisphères est remarquablement plus étroite que la postérieure, comme on le voit dans le *furet*, dans le *sarigue*, dans le *lièvre*.

Ces formes n'ont aucune relation nécessaire avec les divers ordres de mammifères, comme le montrent les exemples que nous en citons, et comme le montreront les détails où nous allons entrer.]

Les cerveaux des *singes* sont assez semblables à celui de l'homme par leur forme ovale; [cependant, dans l'*orang-outang* jeune la proportion du petit dia-

mètre au grand est bien plus considérable que dans l'homme. Le rapport des deux diamètres étant dans l'homme d'environ comme 2 est à 3, il est dans l'orang comme 9 à 10, ce qui rend le cerveau presque circulaire. Dans tous les autres *quadrumanes*, les différences sont trop peu sensibles pour s'y arrêter (1).] Dans beaucoup de carnassiers, les cerveaux sont proportionnellement plus étroits en avant et se rapprochent davantage de la forme triangulaire. Cela se voit surtout dans le *chien* et le *sarigue*. [Cela est aussi très marqué dans la *taupe*, dans le *furet*, mais ensuite par des intermédiaires successifs, comme en offrent les cerveaux de la *mangouste*, de la *fouine*, de la *genette*, on arrive à des cerveaux où l'ovale est presque aussi large en avant qu'en arrière, comme ceux du *lion*, du *cougouar*, de la *hyène*, et jusqu'au *phoque*, qui a le contour supérieur du cerveau presque circulaire.

Tous les cerveaux de marsupiaux, le *sarigue*, le *dasyure oursin*, le *kanguroo*, le *wombat*, ont la forme triangulaire très marquée.]

Quelques rongeurs, comme le *lièvre*, le *lapin*, le *surmulot*, l'*agouti*, le *paca*, ont aussi cette forme; mais d'autres, tels que le *castor*, le *porc-épic*, le *capromys*, ont le contour du cerveau presque circulaire, [et ici, comme parmi les carnassiers, on arrive d'une de ces formes à l'autre par des intermédiaires tels que les cerveaux de l'*écureuil*, de la *marmotte*, du *rat d'eau*, etc.

Parmi les édentés, l'*unau* a le contour du cerveau presque en forme de quadrilatère allongé; les *tatous*,

---

(1) Voy. Tiedemann, *Icones cerebri simiarum*, etc., Heidelberg, 1821, in-f.

le *fourmilier didactyle*, l'ont triangulaire; l'*ornithorynque* et l'*échidné* également.

Dans le *daman*, le *cochon*, le *pécari*, le *cheval*, parmi les pachydermes; dans le *lama*, le *chameau*, le *cerf*, la *gazelle*, le *bœuf*, le *mouton*, parmi les ruminants, le cerveau forme généralement un ovale plus large par derrière que par devant.]

Le cerveau du *dauphin* est d'une forme très extraordinaire : ses hémisphères sont fort épais; il recouvre le cervelet par-dessus; il est arrondi de toutes parts, et presque du double plus large que long.

[Le cerveau des mammifères, vu de côté, ne tarde pas à prendre un aspect tout différent de ce que l'on voit dans l'homme. Dans les *singes*, en effet, on remarque cet aplatissement des hémisphères dont nous avons parlé, et qui est porté très loin dans les rongeurs. Il est surtout sensible à la partie antérieure; et comme en même temps, dans beaucoup de genres et d'espèces, les lobes antérieurs s'évident fortement de dedans en dehors et en dessous, le cerveau présente en avant un angle quelquefois fort aigu. Cela est déjà sensible dans les *guenons*, plus sensible encore dans le *kanguroo*, et porté à l'extrême dans le *sarigue*. Dans un grand nombre d'animaux, néanmoins, tels que les carnivores, les pachydermes, les ruminants, le lobe antérieur du cerveau a conservé une grande épaisseur, qui donne à la face latérale une forme d'un ovale allongé.

Notons, comme une suite de la forme tout exceptionnelle du cerveau du dauphin, qu'en raison de la grande hauteur des hémisphères en avant, cet organe,

vu de côté, a la forme d'un triangle obtus dont la pointe est en arrière.

Mais ce qu'il faut surtout remarquer, c'est la prépondérance que prend, à partir des carnassiers, la caroncule olfactive, et la ligne de démarcation très précise qui s'établit entre la partie du cerveau qui paraît être plus directement en rapport avec cette caroncule, et ce qui constitue plus spécialement les hémisphères. Que l'on prenne, en effet, un cerveau de carnassier, de ruminant, de pachyderme ou de rongeur, on voit partir du bord postérieur de l'hémisphère, à une hauteur variable, une ligne presque horizontale dont l'extrémité antérieure vient aboutir au bord supérieur de la caroncule olfactive, et la scissure de Sylvius, qui, dans l'homme et les singes, descend jusqu'au bas de la face latérale du cerveau, ne descend dans les animaux dont nous parlons que jusqu'à cette ligne horizontale. Il n'y a plus qu'une petite impression vasculaire entre la partie antérieure du cerveau et cette tubérosité descendante du lobe moyen, que l'on désigne indifféremment par les noms de *tubérosité temporale*, tubérosité de la corne d'*Ammon* ou de lobule de l'*hyppocampe*. Nous parlerons plus particulièrement de cette partie en nous occupant de la base du cerveau et de l'origine des nerfs. Dans les cerveaux sans circonvolutions, la face latérale des hémisphères ne montre que cette ligne horizontale et la scissure de Sylvius qui s'unit à elle sous un angle plus ou moins aigu. Dans les cerveaux à circonvolutions, on voit les sillons et les contours de ces circonvolutions venir aboutir et s'arrêter à cette ligne, et la scissure de Sylvius respecter aussi cette limite des hémisphères pro-

prement dits. Dans le *phoque*, dont le nerf olfactif présente une disposition particulière, la scissure horizontale qui nous occupe n'existe pas, et celle de Sylvius descend jusqu'au bord inférieur de la face latérale, comme dans l'homme.

Nous décrirons plus loin la face inférieure du cerveau avec l'origine des nerfs.]

β. *Cervelet.*

Le cervelet de l'homme, ayant son lobe moyen caché sous les deux autres, semble au premier coup d'œil n'en avoir que deux, dont le contour est à peu près arrondi.

Dans les autres animaux, et même dans les singes, ce lobe moyen est plus grand à proportion, et est visible au dehors. Il égale même les deux autres lobes dans les rongeurs; mais on le retrouve dans le dauphin proportionnellement plus petit que dans les singes. [Dans les *chauves-souris* et dans le *tatou*, le cervelet est peu épais, et ses lobes latéraux, ramenés en avant, forment une concavité qui embrasse les tubercules quadrijumeaux.

Le lobe latéral du cervelet se termine en bas par un petit lobule quelquefois très saillant, et qui, dans beaucoup d'animaux, se loge dans une cavité particulière du rocher.

La forme générale de cet organe varie d'ailleurs beaucoup; mais ces variations ne sont dans aucun rapport avec les divisions naturelles des animaux, et ne demandent pas que nous nous y arrêtions.]

4° *Circonvolutions.*

α. *Cerveau.*

Le cerveau de l'homme est celui de tous qui a les cir-

convolutions les plus profondes, et il y a peu d'animaux qui les aient aussi nombreuses. [Aussi va-t-il nous être facile de retrouver, réduites à un état de simplicité bien plus grand, ces quatre grands replis, ou ces quatre circonvolutions que nous avons décrites dans l'homme, sous les noms de circonvolution du corps calleux, de circonvolution sylvienne, de circonvolution postéro-supérieure et de circonvolution antérieure, et qui sont caractérisées par l'étendue, par la continuité ou par la profondeur de leurs sillons. L'antérieure est la moins constante, et la circonvolution fondamentale que nous avons appelée circonvolution du corps calleux forme elle seule la portion la plus avancée du lobe antérieur, dans les animaux où ce lobe est fort réduit; les deux autres existent toujours dans les cerveaux qui ont des circonvolutions; dans les cerveaux qui n'en ont pas, la circonvolution du corps calleux est le seul repli superficiel qui subsiste. Nous ne parlerons donc plus de celle-ci, qui est constante, et nous ne nous occuperons dans la suite de cet article que des variations des trois autres. Mais disons d'abord, d'une manière générale, que l'absence des circonvolutions dans le cerveau ne se manifeste pas par dégradation successive à mesure que l'on s'éloigne de l'homme; à cet égard les variations sont considérables; des animaux très rapprochés de l'homme par l'ensemble de leur organisation en ont déjà peu ou point, comme les *singes* et les *ouistitis*, tandis que d'autres, qui en sont très éloignés sous beaucoup de rapports, s'en rapprochent par le nombre, par le volume et par l'étendue de leurs circonvolutions, comme l'*éléphant* et le *dauphin*.]

Les *singes* ont beaucoup moins de circonvolutions que l'homme, surtout les *sapajous*. Le lobe postérieur n'en a même presque aucune, excepté dans le *jocko* (le *chimpansé*, *S. troglodytes*) et le *gibbon*, chez lesquels ce lobe est séparé en avant du reste par un sillon transverse très marqué.

[Dans l'*orang-outang* jeune, les circonvolutions sont encore très sinueuses, très arrondies et très voisines de celles de l'homme; mais si nous examinons le cerveau d'un autre singe, d'une *guenon*, d'un *macaque*, d'un *cynocéphale*, nous y verrons les trois grandes circonvolutions affecter une disposition constante. Les sillons qui les limitent ou qui marquent leur origine viennent converger ou se toucher à la partie la plus élevée de l'hémisphère. Le sillon de la grande circonvolution sylvienne monte jusqu'au bord supérieur du cerveau, où il s'unit au sillon de la circonvolution postéro-supérieure, lequel forme ce sillon transverse dont il vient d'être parlé. Un peu en avant de ce point de rencontre, on voit commencer le sillon de la circonvolution antérieure qui règne le long de la face médiane de l'hémisphère (1). Chacune de ces circonvolutions ne forme plus elle-même qu'un ou deux replis secondaires dont on suit facilement à la surface du cerveau les sillons courts et peu profonds.

Les *ouistitis* ont un cerveau entièrement lisse, et où l'on ne voit que la scissure de Sylvius; dans les *makis*, il y a des circonvolutions, mais moins nombreuses que

(1) Voy. Tiedemann, *Icones cerebri simiarum*, etc. La disposition dont nous parlons est bien représentée, pl. 1, fig. 3. — Mais, en général, les atlas des figures de cerveaux d'animaux rendent d'une manière très incorrecte les véritables rapports des circonvolutions.

dans les singes; le *galago* du Sénégal n'en a point. Il faut aussi classer parmi les cerveaux lisses, ceux des *chauves-souris* et des *insectivores ;* mais dans les carnassiers proprement dits, les sillons sont assez nombreux. Il y a cependant de grandes différences du cerveau des *genettes* et des *mangoustes*, qui n'ont que deux circonvolutions longitudinales, à celui des *coatis*, des *fouines*, et surtout à celui des *chats*, des *chiens*, des *loutres*, des *ours*, des *phoques*, qui ont des circonvolutions nombreuses, et souvent très sinueuses.] On peut reconnaître néanmoins que les sillons observent un certain ordre qui se retrouve le même dans la plupart des espèces. On en voit en arrière deux de chaque côté, parallèles à la ligne du milieu, et en avant un court qui la traverse en croix. [Ce sillon crucial, qui est très remarquable dans certaines espèces, comme les *chats*, est la terminaison du grand repli postéro-supérieur, qui, dans les carnassiers, vient beaucoup plus en avant que dans les singes, le long de la face médiane de l'hémisphère. L'espace compris entre ce sillon et celui de la circonvolution sylvienne est occupé par une ou deux circonvolutions secondaires qui forment, avec le sillon principal de la circonvolution sylvienne, deux ou trois lignes concentriques très régulières. Cette disposition est surtout très évidente dans la *genette* et la *mangouste*; elle est également bien marquée dans le *chat*, dans le *renard*(1),

(1) C'est cette régularité des circonvolutions de l'hémisphère de quelques carnassiers qui semble avoir séduit M. Leuret, et l'a porté à prendre pour type de sa classification des circonvolutions celles du cerveau du renard. Mais, outre que cette régularité disparait dans d'autres espèces, il est facile de voir, en consultant la profondeur des sillons, que les replis qu'ils limitent ne sauraient être de même ordre. Ainsi, dans un *coati*, la

dans l'*ours* et dans la plupart des carnassiers; mais dans ceux qui ont des circonvolutions très nombreuses, comme la *loutre* et les *phoques*, on retrouve toute l'irrégularité et toute l'inconstance qui caractérisent le trajet des circonvolutions secondaires. La circonvolution sylvienne est, en général, petite et étroite dans les carnassiers; la circonvolution antérieure n'existe pas dans la plupart, et c'est la circonvolution du corps calleux qui vient se montrer en avant du sillon crucial dont nous avons parlé plus haut. Dans le *phoque*, où le lobe antérieur est volumineux, on retrouve la circonvolution antérieure, et elle naît même fort en arrière.

Parmi les marsupiaux, le cerveau des *kanguroos* et du *wombat* a quelques circonvolutions peu nombreuses; celui des *sarigues* et celui du *dasyure oursin* n'en ont pas, et, en général, leurs hémisphères sont très remarquablement petits.]

Les rongeurs, en général, n'ont presque aucune circonvolution sensible. Leurs hémisphères sont presque entièrement lisses, ou ne montrent que quelques lignes peu enfoncées; [il en est de même dans les *tatous* et les *fourmiliers* parmi les édentés. L'*unau* seulement paraît en avoir quelques unes; il y en a d'assez nombreuses dans l'*échidné* et aucune dans l'*ornithorynque;*] mais on retrouve beaucoup de circonvolutions dans les pachydermes et dans les ruminants. [La circon-

---

profondeur d'un sillon de premier ordre étant 0,008, celle d'un sillon de second ordre était 0,005; dans une *loutre*, le sillon du contour de la circonvolution sylvienne ayant 0,010 de profondeur, celle d'un autre sillon était de 0,005, sans parler des autres sillons plus superficiels encore.

volution sylvienne y est plus considérable que dans les carnassiers; dans les ruminants notamment, elle occupe presque toute la moitié inférieure de l'hémisphère d'arrière en avant. La postéro-supérieure et l'antérieure sont unies entre elles par un petit repli secondaire à la face médiane de l'hémisphère dans le *cerf*, le *mouton*, le *bœuf*. L'*insula* est très sinueuse, et n'est pas recouverte par les deux lèvres de la scissure de Sylvius.]

Le *dauphin* a des circonvolutions nombreuses et profondes. [A cet égard, aucun animal ne peut lui être comparé; mais ces circonvolutions sont très peu épaisses, extrêmement sinueuses, serrées, et comme engrenées les unes avec les autres. Les trois grands replis se retrouvent aisément au milieu des nombreuses sinuosités des sillons de tous les ordres.

C'est une chose remarquable que les animaux qui vivent en grandes troupes, comme le *phoque*, l'*éléphant*, le *cheval*, le *renne*, le *bœuf*, le *mouton*, le *dauphin*, sont précisément ceux dont le cerveau a les circonvolutions les plus nombreuses et les plus contournées.]

β. *Cervelet*.

Tous les mammifères ont la surface du cervelet marquée de sillons transversaux, parallèles et rapprochés comme dans l'homme; mais ils diffèrent entre eux par d'autres sillons qui le divisent en lobules, et qui semblent y former des circonvolutions analogues à celles du cerveau.

Ils sont assez nombreux dans les carnassiers, les ruminants et les solipèdes. On en voit moins dans les autres ordres. [Il semble, au premier abord, presque

impossible de se rendre compte de la disposition de ces lobules, et d'y observer un ordre régulier. Cependant, quand on a examiné le cervelet dans un très grand nombre de genres et d'espèces, on parvient à se faire une idée plus nette de la disposition des replis de cet organe. On remarque d'abord que dans un certain nombre d'animaux, et notamment le *lynx*, le *lama*, le *pécari*, etc., une partie des lobules, sur la ligne médiane, sont produits par des sinuosités du lobe médian qui, étant fort développé, se replie plusieurs fois sur lui-même ; mais dans beaucoup d'autres animaux, plusieurs carnassiers, comme le *coati*, la *fouine*, les marsupiaux, la plupart des rongeurs et les édentés, le lobe médian est droit, et ne forme à la face postérieure du cervelet aucune sinuosité. Quant aux lobes latéraux, leur degré de complication est très variable. Les plus simples de tous sont ceux du *sarigue*, qui forment aux deux côtés d'un lobe médian volumineux deux segments de sphère marqués de sillons verticaux comme la surface d'un melon ; au-dessous d'eux se glisse une lamelle née de la partie inférieure du lobe médian, et qui vient se terminer en dehors en un petit lobule conique. Dans le *kanguroo* et dans le *wombat*, il y a de chaque côté du lobe médian une bandelette fibreuse blanche (1) entre ses sillons et ceux des lobes latéraux ; c'est le noyau fibreux du cervelet qui se montre à l'extérieur, et d'où l'on voit naître les lamelles des lobes latéraux. Parmi les animaux qui ont les lobes latéraux plus com-

(1) Voy. *Philosophical transactions*, 1837 ; Owen, *On the structure of the brain in marsupial animals*, pl. 5, fig. 3 et 4.

pliqués que les précédents, il y a quelques petits carnassiers, comme les *coatis*, les *martes*, les *loutres*, où la circonvolution qui forme ce lobe affecte une disposition particulièrement régulière. Elle naît du lobe médian à la partie supérieure; elle se dirige en dehors, puis se replie sur elle-même et successivement, de dehors en dedans, de haut en bas et de dedans en dehors, formant sur le noyau du cervelet des contours comparables aux sinuosités régulières d'une route tracée sur le flanc d'une montagne. Quand on a suivi attentivement cette disposition du lobe latéral, on peut retrouver une disposition analogue dans les lobules du cervelet de plusieurs animaux, où ils semblent, au premier abord, très irrégulièrement distribués, et où leur développement plus grand ne permet pas un plissement aussi simple et aussi régulier. Mais il y a d'autres animaux où tout rapprochement avec cette disposition devient impossible.]

5° *Développement des parties intérieures du cerveau dans les mammifères.*

[Cest surtout des parties intérieures du cerveau des mammifères qu'il est exact de dire qu'elles sont semblables à ce que montre le cerveau de l'homme ; à la surface, nous avons remarqué de grandes différences, soit dans la forme générale, soit dans l'absence ou dans la présence des circonvolutions, soit dans l'étendue et le nombre de ces circonvolutions elles-mêmes; à la face inférieure, nous verrons encore quelques différences assez notables; mais pour les parties profondes, ce ne sont guère que leurs proportions relatives qui varient. A part quelques exceptions curieuses, cette règle est

constante, et nous dispense d'entrer dans des détails sans intérêt.]

a. Tubercules quadrijumeaux.

Les tubercules quadrijumeaux augmentent de grandeur proportionnelle dans les animaux qui s'éloignent de l'homme, et sont fort considérables dans les herbivores, tant rongeurs que ruminants, pachydermes et solipèdes. Ces herbivores ont tous les *nates* arrondis et beaucoup plus grands que les *testes*; ce qui fait penser que c'est parmi eux que les anciens ont vu et nommé ces tubercules.

[Les *kanguroos* ressemblent tout-à-fait aux herbivores sous ce rapport.]

Dans les *singes*, la proportion respective des tubercules est à peu près la même que dans l'homme; mais dans les carnassiers, les *testes* sont généralement plus grands que les *nates*.

Dans le *dauphin*, ils ont au moins le triple du volume.

[Dans les *tatous*, les tubercules antérieurs, très petits, sont comme nichés dans une concavité que leur offrent les postérieurs, qui sont très élevés d'arrière en avant. Dans l'*échidné* et dans l'*ornithorynque*, les nates sont beaucoup plus grands que les testes; le sillon longitudinal qui sépare les premiers est très superficiel, et il manque entre les seconds, qui sont ainsi confondus en un seul tubercule.

Au surplus, ces rapports des tubercules quadrijumeaux entre eux, qui sont vrais pour l'ensemble des grandes familles, rencontrent cependant dans ces familles mêmes quelques exceptions. Ainsi, dans quel-

ques petits carnassiers, les *coatis*, le *raton*, la *genette*, les tubercules antérieurs sont au moins égaux aux postérieurs.

Ce qu'on peut remarquer de plus général, c'est que les tubercules antérieurs sont toujours rapprochés l'un de l'autre sur la ligne médiane; tandis que dans certaines espèces, les postérieurs sont si fortement portés en dehors, qu'ils ne sont plus réunis l'un à l'autre que par une mince cloison verticale adossée à la paire antérieure.]

β. *Corps genouillés.*

Les tubercules que nous avons indiqués dans l'homme, comme formant une troisième paire sous le nom de corps genouillés internes, deviennent, dans les *makis*, dans les *chiens* et dans les autres carnassiers, aussi gros que ceux des autres paires, mais ils ne sont que peu ou point sensibles dans les ruminants. [Ils sont très volumineux dans le *cheval*, et toujours unis aux testes par un fort faisceau fibreux qui semble passer sous le nerf optique, et se rendre dans les couches optiques. Dans les *singes*, notamment dans l'*ouanderou*, et le *papion hamadryas*, on voit le corps genouillé interne recevoir aussi un faisceau des nates, et donner une racine qui vient assez bas se réunir au cordon principal du nerf optique (1).

Le corps genouillé externe est beaucoup moins constant que l'interne, et sa saillie, déjà très effacée dans les singes, ne se distingue plus dans les autres classes

(1) Cuvier, rapport cité, p. 30 et dessins inédits.

du relief de la couche optique sous le ruban du nerf qui la coiffe.

γ. *Couches optiques et glande pinéale.*

Le volume des couches optiques paraît être en rapport assez direct avec le volume des replis des hémisphères. Cela est surtout remarquable dans le *dauphin*, où les hémisphères ont une épaisseur et une largeur si considérables.

La glande pinéale ne présente pas de différence remarquable. Elle est tantôt allongée en cylindre, comme dans le *bœuf* ou le *phoque*, tantôt triangulaire, prismatique ou cordiforme, comme dans le *mouton*, dans le *cheval*, ou conique, comme dans les *singes*; elle est généralement petite dans les carnassiers. On suit distinctement ses faisceaux d'origine à la face supérieure des couches optiques jusqu'à la commissure antérieure. Dans le *sarigue*, le faisceau d'origine de la glande est volumineux, et forme saillie au bord supérieur de la couche optique. Plusieurs anatomistes affirment n'avoir rencontré dans aucun animal de petites concrétions analogues à celles qu'on observe dans la glande pinéale de l'homme.]

δ. *Corps cannelés ou striés.*

Les corps cannelés ne diffèrent guère que par un peu plus ou un peu moins de largeur. [Ils sont, dans tous les mammifères, séparés des couches optiques par un sillon très marqué, et quelquefois très profond, qui loge la bandelette semi-circulaire et le pilier de la voûte, et leur volume est, en général, assez semblable à celui des couches optiques. Dans le *dauphin*, cepen-

dant, la disproportion est considérable ; le corps strié est beaucoup moins saillant et moins volumineux que la couche optique.]

ı. Corps calleux, voûte et corne d'Ammon.

Comme les corps cannelés, le corps calleux et la voûte ne diffèrent guère que par un peu plus ou un peu moins de largeur. Les cornes d'Ammon sont généralement plus grandes à proportion dans les mammifères. Leur surface ne présente pas de boursouflure comme dans l'homme. [Le corps calleux semblerait être en rapport de développement avec le corps strié, si l'on constatait dans d'autres animaux ce que montre déjà le cerveau du *dauphin*, qui a des hémisphères volumineux, un corps calleux proportionnellement petit et peu épais, et un corps strié très médiocre. Mais il y a, dans les marsupiaux, une disposition remarquable de l'appareil de commissure formé par la voûte et le corps calleux. Cet appareil y est réduit à ce point, que l'on a pu dire avec quelque vérité que le corps calleux n'existe pas ; en effet, si dans le *kanguroo*, par exemple, on enlève la calotte des hémisphères, on aperçoit les piliers postérieurs de la voûte qui viennent se rejoindre en avant sur la ligne médiane, en formant ensemble un arc dont la concavité est en arrière, et en laissant les couches optiques découvertes. A leur point de contact, les deux piliers sont unis par un trousseau de fibres transversales, au-dessous duquel on voit de chaque côté le trou de Monro, et immédiatement les piliers antérieurs plongent au-devant de la couche optique. Il n'y a donc plus ici cette commissure si étendue et si complète dans les autres mammi-

fères : plus de *septum lucidum*, plus de cette large membrane qui unit les hémisphères au fond de la scissure médiane, en recouvrant la voûte et ses piliers ; toutes les fibres transversales de la voûte et tout le corps calleux sont réduits à ce faisceau d'union au-dessus et en avant des corps striés (1). Mais en même temps que la commissure du corps calleux diminue, la commissure antérieure acquiert un volume énorme ; elle est, dans le cerveau du *kanguroo*, quatre fois plus grosse que la commissure antérieure dans le cerveau du bœuf, tandis que le volume du cerveau lui-même est quatre fois plus petit. Cette disparition presque totale du corps calleux ne se lie pas à un développement moindre du cerveau. Les hémisphères sont, avec la masse totale de l'encéphale, dans leurs rapports ordinaires, et rien au premier aspect ne ferait soupçonner la disposition de la voûte.

Les mêmes particularités de structure s'observent dans le cerveau du *wombat*, des *phalangers*, des *dasyures*, des *sarigues ;* le cerveau de l'*échidné* et de l'*ornithorynque*, parmi les monotrèmes, les montre également, et elles forment ainsi une remarquable coïncidence avec le développement particulier du fœtus de ces animaux, et l'absence de tout appareil placentaire dans le cours de leur vie utérine.]

---

(1) L'observation de M. Owen sur cette disposition du cerveau des marsupiaux a été repoussée à tort comme erronée. Il ne nie pas l'existence du corps calleux dans les marsupiaux, comme on l'a supposé ; il déclare formellement qu'on peut voir, si on le veut, dans ce qui reste de la commissure, le rudiment d'un corps calleux ; mais il relève avec raison l'absence dans les marsupiaux d'un corps calleux comparable à celui des autres mammifères. Owen, mém. cit.

ζ. *Ventricules.*

Les ventricules antérieurs ou latéraux n'ont de cavité digitale que dans l'homme et dans les singes. Cette partie n'existe dans aucun autre mammifère. Sa présence dépend de celle des lobes postérieurs [Seulement dans les *phoques* et les *dauphins*, où la partie postérieure des hémisphères est considérable, le ventricule latéral, au moment où il descend dans la tubérosité temporale, se coude un peu en arrière, montrant ainsi comme un vestige de la cavité digitale du cerveau de l'homme. Ce ventricule se continue en avant dans beaucoup de mammifères avec le tube creux de la caroncule olfactive.]

Le troisième et le quatrième ventricule ne présentent pas de différences remarquables. [Mais à la pointe du *calamus*, à l'endroit où le sillon postérieur de la moelle s'ouvre dans le ventricule, on observe souvent de chaque côté un petit tubercule. Nous l'avons vu même très développé dans le *porc-épic* et l'*agouti*.]

6° *De la base du cerveau et de l'origine des nerfs.*

La base du cerveau présente beaucoup moins d'inégalité dans les mammifères que dans l'homme. La partie de l'entonnoir est beaucoup moins enfoncée; les lobes moyens et le pont de Varole sont moins saillants. [En avant du pont de Varole, ce qui frappe surtout, à partir des *makis*, c'est la disparition des circonvolutions, et la liaison intime et continue qui s'établit entre le lobe de l'hippocampe et le nerf, ou plutôt le lobe olfactif. Nous avons déjà indiqué, dans la description de la face latérale du cerveau, la distinction qui s'opère

entre la partie supérieure des hémisphères, qui se plisse en circonvolutions, et la partie inférieure qui se continue d'arrière en avant, en un grand tractus qu'on pourrait appeler le tractus olfactif. A la face inférieure, ces deux tractus forment une saillie en forme de cœur, qui occupe la base du cerveau presque tout entière dans les carnassiers, les rongeurs, les ruminants. La pointe du lobe de l'hippocampe n'est plus séparée du quadrilatère perforé que par un faible sillon vasculaire. Quand on compare cette disposition à celle du cerveau de l'homme, on voit que le même effet se produirait dans ce dernier, si les circonvolutions externes du lobe moyen disparaissaient, si le quadrilatère perforé remontait au niveau de la circonvolution en crochet du même lobe, et si le nerf olfactif s'unissait à ce quadrilatère par un cordon plus large et plus saillant. Le cerveau des mammifères ne présente donc à sa base en avant d'autre différence avec celui de l'homme que dans la proportion de ses parties. Plusieurs anatomistes sont portés à considérer l'apparition de cette saillie cordiforme, à la base du cerveau, comme se rattachant au développement plus grand du sens de l'olfaction chez les animaux où on l'observe; et ce qui semble confirmer cette opinion, c'est que dans le dauphin, qui n'a pas d'olfaction, on ne retrouve plus rien de semblable, mais, au contraire, une scissure de Sylvius profonde qui sépare les deux lobes cérébraux. Ceux-ci sont couverts de circonvolutions, et un petit espace quadrilatère perforé se voit au-devant du chiasma des nerfs optiques.

Le *tuber cinereum* suit l'aplatissement de la face inférieure du cerveau, et les tubercules mamillaires,

souvent bien distincts, comme dans le *callitriche*, le *lion*, le *lynx*, se confondent le plus fréquemment en un seul, comme on le remarque dans le *daman*, dans le *cerf*, dans le *lama*, etc.

La diminution de la saillie du pont de Varole est en relation directe avec le moindre développement des lobes du cervelet.

Immédiatement en arrière du pont de Varole, la face inférieure de la moelle allongée montre une disposition qui ne se voit point dans l'homme : c'est une petite bandelette fibreuse qui s'étend, parallèlement au bord postérieur du pont de Varole, depuis la pyramide antérieure jusqu'au point où le nerf auditif se sépare de la moelle. Cette bandelette a été nommée *corpus trapezoideum*, ou simplement *trapèze*. On la voit déjà dans les *singes*, l'*orang-outang* excepté, et on la retrouve dans tous les animaux, même le *dauphin*, où la protubérance annulaire est si développée. Elle paraît liée à l'origine du nerf facial.]

Les éminences pyramidales se prolongent plus en arrière dans les mammifères que dans l'homme. [Les olives sont encore bien distinctes des pyramides dans les *singes ;* mais déjà dans certains carnassiers, comme l'*ours*, elles ne sont bien marquées qu'en avant ; dans d'autres, comme le *lynx*, le *mélas*, le *phoque*, etc., leur bord interne se confond dans toute sa longueur avec le bord externe des pyramides, et on ne les distingue plus de celles-ci que par la ligne d'origine des filets nerveux de la douzième paire.]

Quant aux nerfs, il n'y a que l'olfactif qui présente des différences remarquables. Les *singes* seuls [et les *phoques* parmi les carnassiers] l'ont, comme l'homme,

détaché jusqu'à la base de la masse du cerveau, et en forme de filet médullaire. Dans les autres, il y a une grosse éminence cendrée qui remplit la fosse ethmoïdale, et dont l'intérieur contient une cavité qui communique avec le ventricule antérieur. C'est cette éminence que les anciens avaient appelée *caroncule mamillaire*. [Dans certains animaux, comme la *taupe*, le *sarigue*, elle se place au-devant des hémisphères, et peut être regardée comme formant au-devant des masses cérébrales une première paire de tubercules. Cette caroncule mamillaire et son pédicule sont dans une relation de développement intime avec cette portion saillante de la base du cerveau dont nous avons parlé. A la surface de ce tractus olfactif, les fibres blanches du nerf naissent par deux racines, l'une, externe, large et forte, que l'on suit jusqu'à la pointe du lobe d'hippocampe; l'autre, interne, qui s'enfonce dans la scissure médiane. Dans les *phoques*, le nerf, au lieu d'être appliqué sur un sillon, comme dans l'homme, est enfoncé dans ce sillon, dont les deux bords se rapprochent sur lui, et lui forment une sorte de gaîne étroite.]

Les *dauphins* n'ont point du tout de nerfs olfactifs, ni rien qui les remplace (1). [Il en est sans doute de même des autres cétacés voisins; mais les *baleines* paraissent avoir quelques filets olfactifs, car leur crâne présente une fosse ethmoïdale percée de quelques trous. Quant aux cétacés herbivores, les *lamantins*, les *dugongs* et le *stellère*, ils ont un organe de l'olfac-

---

(1) Cuvier, *Règne animal*, 2e édit., 1829, t I, p. 285 et 296.

tion complet, et par conséquent un nerf olfactif comme les autres mammifères.

Dans tous les mammifères, le faisceau principal du nerf optique vient des nates au *corpus geniculatum externum*, après avoir coiffé l'extrémité de la couche optique, de manière à faire croire que c'est de cette couche que descendent les fibres nerveuses.

Le nerf optique existe chez tous les mammifères. Il a une ténuité extrême dans la *taupe;* on l'y trouve pourtant très distinctement. Après avoir soulevé le cerveau avec précaution, nous avons pu voir, même à l'œil nu, et sans aucun doute possible, le nerf s'enfoncer dans le trou optique (1).

Le nerf oculo-moteur naît des pédoncules cérébraux à une distance plus ou moins grande du pont de Varole. Dans les ruminants et les solipèdes, on les voit assez loin du pont, entre cet organe et le tubercule mamillaire.

L'abducteur naît à l'angle de réunion des pyramides et du pont par des filets plus longs en arrière qu'en avant, et dans la ligne qui sépare la pyramide du trapèze. Dans quelques animaux, comme la *marmotte* et le *pécari*, on voit clairement que leur sillon d'origine est la suite du sillon d'où sortent les filets de la douzième paire.

Les nerfs oculo-moteur, pathétique et abducteur se retrouvent dans la *taupe* à leur point d'origine ordi-

---

(1) En 1824, dans les leçons par lesquelles M. Cuvier ouvrit, au Muséum, le cours d'anatomie comparée, il annonçait déjà que le nerf optique, dont le mémoire couronné de M. Serres mettait alors l'existence en doute dans la taupe, y existait positivement.

naire, et aussi ténus que l'optique. Les deux dernières paires sont remarquablement fines dans le *castor*.

Le nerf trijumeau acquiert dans quelques animaux, comme le *castor* parmi les rongeurs (1), le *lama* et le *chameau* parmi les ruminants, un volume très considérable, comparé à celui des autres nerfs. Dans la plupart des cerveaux, les deux parties qui le composent sont très distinctes dès son origine, et toujours extrêmement inégales; la plus petite est en dedans. Il nous a semblé, et cela nous a surtout frappé dans les cerveaux du *lynx*, du *mélas*, du *porc-épic*, de l'*agouti*, du *pécari*, du *cochon*, que le faisceau d'origine de la grosse portion du trijumeau venait se montrer à la face supérieure de la moelle allongée, en dehors du calamus, entre les fibres du cordon postérieur qu'il écarte (2). Lorsqu'il est arrivé sur le côté de la moelle, on distingue encore sa saillie sous une couche de fibres transverses qui le croise, et qui semble continuer en arrière le pont de Varole. Cette couche, quelquefois très forte, comme dans la *genette*, se remarque à la face latérale de la moelle allongée de la plupart des mammifères, et elle va se confondre avec le corps restiforme sur le bord du quatrième ventricule. C'est entre ses fibres que sortent les filets des nerfs glosso-pharyngien et pneumo-gastrique, qui semblent fournis par ce même faisceau fibreux de la cinquième paire.

Le nerf facial se détache obliquement du trapèze de

(1) Le nerf optique du castor ayant, par exemple, 0,001 de largeur, le trijumeau a 0,005.

(2) C'est cette partie que M. Serres a décrite comme un tubercule de matière grise interposé entre les cordons antérieurs et postérieurs de la moelle allongée. *Anat. comp. du cerveau*, t. II, p. 200.

la moelle allongée, dont il semble être la continuation. Il naîtrait ainsi des cordons antérieurs de la moelle, vers la ligne médiane, et sous les pyramides.

L'origine du nerf acoustique se confond avec le corps restiforme sur le pédoncule postérieur du cervelet. Ce nerf contourne le pédoncule sous la forme d'une bandelette saillante, et devient libre à l'extrémité du trapèze, où il rencontre le nerf facial.

Dans le *dauphin*, le nerf auditif est logé dans un profond sillon du cervelet, et il acquiert un volume très grand. Il a plus du double de la septième paire, et est presque d'un tiers plus grand que la cinquième (1).

Les neuvième, dixième et douzième paires ne présentent rien de particulier dans leur origine.

La onzième, ou le spinal, existe dans tous les mammifères. Dans les petites espèces, comme la *belette*, la *taupe*, le *rat*, le *muscardin*, ce nerf commence vers la racine de la troisième paire cervicale; dans les espèces plus grandes, comme le *chien*, le *renard*, le *chat*, le *cochon*, le *veau*, le *bouc*, il commence vers la racine des septième, sixième ou cinquième paires (2).]

Résumé sur le cerveau des mammifères.

Il résulte de ces observations que le caractère propre du cerveau de l'homme et des singes consiste dans l'existence du lobe postérieur et de la cavité digitale; celui du cerveau des carnassiers, dans la peti-

(1) Largeur de la cinquième paire du dauphin ordinaire, 0,005.
— septième — — 0,003.
— huitième (nerf auditif) — 0,007.

(2) Bischoff, *Nervi accessorii willisii anatomia et physiologia*, in-4, Darmstadt, 1832.

tesse des *nates* relativement aux *testes;* celui du cerveau des rongeurs, dans la grandeur des *nates*, et dans l'absence ou le peu de profondeur des circonvolutions; celui du cerveau des animaux à sabots, dans la grandeur des *nates*, jointes à des circonvolutions nombreuses, profondes; celui du cerveau des cétacés, dans sa grande hauteur et sa grande largeur, et pour plusieurs genres dans l'absence totale des nerfs olfactifs. On voit aussi que les herbivores ont tous les *nates* plus grands que les *testes*, et que c'est le contraire dans les carnivores.

ARTICLE VI.

DU CERVEAU DES OISEAUX.

A. *Encéphale.*

Le cerveau des oiseaux se distingue au premier coup d'œil, parce qu'il est formé de six masses ou tubercules, tous visibles à l'extérieur, savoir : deux hémisphères, deux tubercules jumeaux, analogues des tubercules quadrijumeaux des mammifères (1); un cervelet et une moelle allongée. [Les couches optiques

(1) Il y avait dans la première édition ces mots : *deux couches optiques.* C'était la détermination de Haller. Mais, dès 1808, M. Cuvier, adoptant la détermination de Gall, reconnaissait dans les tubercules dont il s'agit les véritables analogues des tubercules quadrijumeaux. « Nous avons vérifié, dit-il, cette remarque importante; elle ne souffre pas de réplique. Il est d'autant plus du devoir du rapporteur de le reconnaître, qu'il avait adopté l'erreur commune dans ses ouvrages. » Cuvier, rapport cité, p. 33.—Nous avons donc substitué, dans tout l'ancien texte de cet article, les mots de *tubercules bijumeaux* à ceux de *couches optiques*.

sont situées profondément, et entièrement cachées par la partie postérieure des hémisphères.

Le cerveau des oiseaux, dans toutes les classes, offre une remarquable uniformité dans sa forme, dans la disposition de ses parties, dans leur développement, de sorte que ce que l'on dit d'une espèce est en quelque sorte vrai de toutes les autres.]

Les deux hémisphères représentent une figure de cœur très bombée, dont la pointe est en avant. [Ils n'offrent aucune circonvolution; mais, vers le milieu de leur face latérale, une forte impression vasculaire semble la séparer en deux lobes, et marquer le dernier vestige de la scissure de Sylvius.] Les tubercules bijumeaux sont arrondis, lisses, placés en arrière, sous les hémisphères, mais sans en être enveloppés. Le cervelet n'a qu'un seul lobe comprimé latéralement, analogue du lobe médian des mammifères, et de chaque côté un petit appendice conoïde qui s'engage dans une anfractuosité du temporal. Il a des stries transverses, parallèles, serrées, [et qui marquent autant de sillons qui le partagent en lobules. Ces sillons, comme ceux des mammifères, se divisent en plusieurs ordres, suivant leur degré de profondeur. Ceux du premier ordre, ou les plus profonds, parviennent jusque sur les jambes du cervelet; ils sont peu nombreux dans l'*autruche;* il n'y en a que deux, qui partagent le cervelet en trois lobules principaux: l'un postérieur et inférieur, généralement petit; l'autre supérieur et moyen, beaucoup plus considérable; le troisième antérieur. Chacun de ces lobules est divisé en lobules secondaires par des sillons de second ordre, qui convergent vers les jambes du cervelet,

mais sans arriver jusque près de la moelle. Enfin d'autres sillons, moins profonds encore, subdivisent les lobules secondaires en d'autres lobules plus petits. Cette distribution des sillons du cervelet est, en général, à peu près la même dans les autres cervelets que nous avons pu examiner.] L'arbre du cervelet, tel que le montre une section longitudinale, est moins composé que dans les mammifères. Le centre du cervelet est creusé d'un enfoncement qui communique avec le quatrième ventricule. La moelle allongée n'a ni éminences pyramidales et olivaires distinctes, ni pont de Varole, ni corps trapézoïde; elle représente une large surface unie. Les jambes du cervelet y pénètrent immédiatement, ou s'y confondent avec les corps restiformes sans former de saillie. [Cependant, comme la moelle allongée se renfle manifestement à sa naissance, on devait présumer que les pyramides et les olives existent, et on retrouve, en effet, les premières sous cette espèce de membrane unie qui semble envelopper la moelle d'un côté à l'autre, à sa face inférieure. Dans le *perroquet*, leur saillie est même assez distincte. Elles s'entrecroisent d'ailleurs à leur naissance. M. Serres a figuré cet entrecroisement dans l'*autruche* et le *casoar*. Nous l'avons directement observé à la loupe dans le cerveau du *moineau*. Quant aux olives, leur contour se confond sans doute, comme dans beaucoup de mammifères, avec celui des pyramides (1). A la face supérieure de la moelle se voient, comme à l'ordinaire, les pyra-

---

(1) M. Serres décrit deux cordons qui occupent, selon lui, la place des olives, et qui s'épanouissent dans les tubercules bijumeaux. Ouv. cit., t. II, p. 197. Nous ne les avons pas clairement aperçus.

mides postérieures et les corps restiformes. Ces cordons, après avoir formé le cervelet, traversent la couche optique, et pénètrent dans le corps strié en même temps que les cordons antérieurs de la moelle.]

Le corps cannelé ou strié forme à lui seul presque tout l'hémisphère; il ne présente pas dans son intérieur de stries alternatives blanches et grises, est de la forme d'un rein, et n'a point de queue : aussi les ventricules antérieurs ne se recourbent-ils point en dessous, comme dans les mammifères, et il n'y a point par conséquent de corne d'Ammon. [Cependant la paroi membraneuse qui ferme le ventricule en arrière et en bas rappelle bien la disposition analogue, mais plus compliquée, du cerveau des mammifères.]

Les oiseaux n'ont point de corps calleux, ni de voûte, ni de cloison transparente. Lorsque l'on écarte les deux hémisphères, on voit qu'ils sont séparés selon toute leur hauteur, et qu'ils ne s'unissent l'un à l'autre qu'en arrière, vers la commissure antérieure du cerveau. La face par laquelle ils se touchent présente des lignes rayonnantes blanches qui semblent venir de cette commissure; [mais qui, en réalité, naissent d'un bourrelet fibreux qui fait saillie à la face interne du corps strié, en avant de la commissure. Ce bourrelet est plus arrondi et plus saillant dans l'*autruche* que dans les autres oiseaux, et y forme comme un tubercule (1).] Cette surface

---

(1) C'est ce bourrelet qui constitue la première paire de tubercules dont il est question dans le passage suivant de la première édition qui terminait la description du cerveau des oiseaux, et que nous n'avons pas pu conserver :

« Entre les corps cannelés et les couches optiques sont quatre éminences arrondies qui se voient mieux dans l'autruche que dans les autres oiseaux. Les premières sont situées en avant de la commissure anté-

est formée par une cloison mince qui sert de paroi aux ventricules antérieurs. Cette cloison est, comme à l'ordinaire, un repli de l'appendice du corps cannelé, [ou plutôt c'est une membrane fibreuse qui naît de la face supérieure de ce corps, et descend à la face interne des hémisphères, en embrassant le pédoncule cérébral par ses piliers d'attache antérieur et postérieur. En arrière, elle limite une fente, par laquelle les ventricules latéraux communiqueraient ensemble et avec le troisième, si le plexus choroïde ne s'y opposait. Ce repli, par ses attaches et par son trajet, semble être l'analogue du grand repli ou de la circonvolution que nous avons nommée dans les mammifères circonvolution du corps calleux.]

La commissure antérieure se prolonge de chaque côté dans la substance des hémisphères, comme cela a lieu dans l'homme et dans les mammifères.

[Les couches optiques sont également, comme dans ceux-ci, placées en arrière de cette commissure, sépa-

---

rieure, dans les ventricules antérieurs mêmes; les autres sont en arrière de cette commissure, et font saillie dans le troisième ventricule, à peu près au lieu où se trouve la commissure molle des mammifères. Ces tubercules n'ont point d'analogues dans le cerveau de l'homme; mais nous leur en trouverons dans celui des poissons. »

Les deux autres éminences dont il est question dans ce passage sont les couches optiques elles-mêmes, méconnues alors par M. Cuvier. Quant à ce bourrelet d'origine ou de convergence d'une partie des fibres de la membrane rayonnée, M. Serres (ouv. cit., p. 477) l'assimile au pilier antérieur de la voûte, qui s'attacherait au-devant de la commissure, et non plus en arrière comme dans les mammifères. Mais il faudrait supposer ici une transposition que rien n'annonce. C'est précisément cette différence dans l'attache antérieure qui nous empêche d'assimiler à la voûte la cloison interne de l'hémisphère des oiseaux.

rées des corps striés par le cercle fibreux de l'orifice ventriculaire, et recouvertes par les hémisphères. Leur volume est fort petit, comparé à celui du corps strié. Une commissure postérieure, sous la forme d'une bandelette blanche, unit les couches optiques en avant de la large membrane qui s'étend au-dessus de l'aqueduc de Sylvius, d'un tubercule bijumeau à l'autre.]

Le troisième ventricule est situé entre les couches optiques (1). Les lignes blanches qui les bordent supérieurement se prolongent, comme à l'ordinaire, pour servir de pédicule à la glande pinéale : il est borné en avant et en arrière par les commissures.

Le fond du troisième ventricule communique dans l'entonnoir. Sa partie postérieure communique aussi avec le quatrième ventricule; mais la voûte placée sur cette espèce d'aqueduc n'est point surmontée par les tubercules quadrijumeaux. C'est une simple lame mince, qui n'est autre chose que la valvule du cerveau prolongée davantage en avant, [et qui unit les tubercules bijumeaux. Quant à ces tubercules eux-mêmes, placés, dans les premiers temps de la formation de l'embryon des oiseaux, à la face supérieure de l'encéphale, ils subissent peu à peu, à mesure du développement de l'organe, un mouvement de dedans en dehors qui les écarte l'un de l'autre, et

(1) Il est étonnant qu'ayant, dans ce passage de la première édition, si bien déterminé les couches optiques des oiseaux, MM. Cuvier et Duméril leur aient rattaché encore deux parties aussi distinctes que les tubercules bijumeaux. Ils considéraient donc les couches optiques comme formées de deux parties : l'une, interne ventriculaire; l'autre, externe, plus spécialement en rapport avec les nerfs optiques. C'est une opinion que M. Treviranus a reproduite depuis la détermination de Gall.

qui les fait comme pivoter autour de l'axe nerveux, pour venir se placer, dans l'animal adulte, presqu'à la base du cerveau et sous les hémisphères, ainsi que nous l'avons dit plus haut.]

Le quatrième ventricule est semblable à celui des mammifères, et contient aussi l'impression longitudinale appelée *plume à écrire.*

Les tubercules bijumeaux contiennent chacun un ventricule qui communique avec les autres dans l'aqueduc de Sylvius.

Il n'y a point d'éminences ou tubercules mamillaires. [Les oiseaux ont tous, comme les mammifères, le *tuber cinereum* et une tige pituitaire.]

B. *Origine des nerfs.*

[Les nerfs olfactifs se détachent de la pointe des hémisphères, en dessous, et on voit à la base du cerveau des traits blancs qui leur servent de racines, et qui se dirigent en dehors vers le lobe postérieur de l'hémisphère, le long de l'espace perforé. Le nerf se termine, comme dans les mammifères, par un lobule creux, et qui communique par un canal avec le ventricule antérieur, ainsi qu'on le voit dans les *vautours*, dans l'*autruche*, dans le *goëland.*

Les nerfs optiques naissent du volumineux tubercule bijumeau et ils forment immédiatement leur chiasma. La troisième paire sort de la moelle allongée, ou des pédoncules du cerveau, au moment ou ils s'enfoncent sous les tubercules bijumeaux. La quatrième vient, comme à l'ordinaire, de la valvule du cerveau, et la sixième naît à la partie médiane de la face inférieure de la moelle allongée, laissant entre ses racines et celles de

la troisième l'espace occupé dans les mammifères par le pont de Varole. Les autres nerfs de l'encéphale ne présentent point de différence dans leur origine; seulement, en raison de la forme bombée qu'a prise la face inférieure de la moelle, il faut chercher plus haut, sur sa face latérale, les filets d'origine des nerfs, à l'exception de ceux de l'hypoglosse. Le nerf spinal naît à peu près à la hauteur de la troisième vertèbre cervicale, et comme dans les mammifères, du cordon latéral de la moelle, au-dessous des racines supérieures des nerfs vertébraux (1).]

ARTICLE VII.

DU CERVEAU DES REPTILES (2).

A. *Encéphale.*

[Le cerveau des reptiles, en général, ressemble au cerveau des mammifères par la position relative des

---

(1) M. Serres dit n'avoir trouvé ce nerf que dans l'autruche, le casoar et la cigogne blanche; mais il existe dans tous les oiseaux. Nous l'avons vu dans l'aigle, le dindon et le canard. M. Bischoff (ouv. cit., p. 39) l'a figuré avec soin dans six espèces de genres différents; mais ce dernier auteur décrit le spinal comme naissant dans les oiseaux et dans les reptiles par des filets implantés au-dessus des racines supérieures des nerfs vertébraux. Son observation l'a évidemment trompé.

(2) Dans la première édition, les déterminations des diverses parties du cerveau des oiseaux étaient appliquées aux parties analogues du cerveau des reptiles : ainsi, MM. Cuvier et Dumeril y appelaient *couches optiques* les tubercules quadrijumeaux; ils décrivaient le cerveau des reptiles comme manquant de ces tubercules, et ils méconnaissaient les véritables couches optiques. Nous avons dû rétablir dans cet article les déterminations, telles que M. Cuvier les avait reconnues et adoptées, depuis son rapport sur l'ouvrage de Gall. Cela a nécessairement entraîné la suppression d'une partie notable de la description de la première édition.

hémisphères, des tubercules quadrijumeaux et du cervelet; à celui des oiseaux par la petitesse des couches optiques; à celui des poissons par la longueur de leurs lobes olfactifs et la continuité de ces lobes avec la partie antérieure des hémisphères; mais l'ensemble du cerveau est bien moins volumineux qu'on ne l'a vu dans les oiseaux. Il remplit encore exactement cependant la cavité du crâne.] Toutes les parties du cerveau des reptiles sont lisses et sans circonvolutions.

[La cavité du lobe olfactif est en communication avec le ventricule dont l'hémisphère est creusé. Cet hémisphère est, comme dans les oiseaux, composé d'un noyau ou corps strié, dont le volume varie suivant les ordres, et d'une membrane qui ferme le ventricule en haut et en dedans, et vient, par deux piliers, l'un antérieur, l'autre postérieur, embrasser le pédoncule du cerveau dans une anse par où passent les plexus choroïdes. Les couches optiques sont aussi, comme dans les oiseaux, très petites, limitant le troisième ventricule; les tubercules quadrijumeaux, placés au-dessus de l'aqueduc, sont arrondis, généralement au nombre de deux, séparant les hémisphères d'avec le cervelet, et creusés, comme dans tous les oiseaux, d'un ventricule qui communique avec le troisième.] On voit aux deux extrémités de celui-ci les commissures antérieure et postérieure, mais il n'y a point de commissure molle. [Le cervelet est généralement petit, et quelquefois réduit à une simple lamelle transversale. Il ne recouvre pas tout le quatrième ventricule, qui est terminé, comme à l'ordinaire, en pointe par l'écartement des cordons postérieurs de la moelle.

La face inférieure du cerveau est presque unie, n'y

ayant d'autre saillie que celle du chiasma des nerfs optiques et du *tuber cinereum*, et le pont de Varole n'existant point du tout. Comme dans les oiseaux, une impression vasculaire, qui semble une trace de la scissure de Sylvius, partage l'hémisphère en deux lobes, dont le postérieur est creusé par l'extrémité du ventricule latéral. La glande pinéale et la pituitaire existent dans tous les reptiles.]

Dans les *tortues*, les hémisphères forment un ovale dont la partie antérieure, séparée de la postérieure par un sillon transverse, représente une espèce de bulbe qui sert comme de racine aux nerfs olfactifs. Ce bulbe est trois fois moindre que l'hémisphère proprement dit.

[Les hémisphères laissent voir, par leur écartement en arrière, la glande pinéale et les couches optiques qui lui donnent naissance.] Leur intérieur est creusé comme à l'ordinaire par un ventricule, et contient un corps analogue au cannelé, qui ressemble assez pour la forme à celui des oiseaux. [Mais il est beaucoup moins volumineux, et par conséquent la cavité du ventricule beaucoup moins remplie. Il offre aussi dans sa formation une disposition nouvelle. Les jambes du cerveau, parvenues dans le lobe hémisphérique, ne s'y renflent pas immédiatement en un gros noyau, comme dans les mammifères et les oiseaux, mais elles se recourbent d'abord d'avant en arrière, et de bas en haut, avant de se renfler en un tubercule qui est le corps strié (1), et elles forment ainsi une sorte de circonvolution à

(1) Voy. Bojanus, *Anat. test. europ.*, pl. 21, fig. 85, où cette disposition est bien représentée.

l'intérieur du ventricule. Les couches optiques sont fort petites, et surmontées d'une glande pinéale assez grosse.]

Les tubercules bijumeaux ne sont pas plus grands que les bulbes des nerfs olfactifs. Leur forme est arrondie. [Mais au lieu d'être seulement distingués l'un de l'autre par un sillon superficiel, comme dans les mammifères, ils sont séparés par un sillon profond, qui descend jusqu'au plafond de l'aqueduc et dans lequel pénètre un repli de la pie-mère.]

Le cervelet est à peu près hémisphérique. [C'est une simple lame bombée, d'égale épaisseur dans toute son étendue, et couvrant comme d'une calotte une partie du quatrième ventricule. Le reste de cette cavité est recouvert par un plexus vasculaire, qui s'élève de chaque côté de la moelle allongée en formant une espèce de valve, et complète, en s'unissant au bord du cervelet, le plafond du quatrième ventricule (1).

Ce ventricule est très grand et très allongé d'avant en arrière. Sur son plancher, vers la ligne médiane, les deux cordons antérieurs de la moelle font une saillie marquée en se dirigeant vers les parties antérieures du cerveau.

Les *crocodiles* et les autres sauriens ont le bulbe olfactif moins rapproché de l'hémisphère que dans les tortues, et le pédicule qui réunit ces deux parties est quelquefois très fin, comme dans le *caïman à museau de brochet ;* mais il est toujours creusé d'un canal. Les deux

(1) Bojanus, *loc. cit.*, a figuré et décrit ce plexus sous le nom de *tegmen vasculosum*, *ventriculo quarto supertensum*.

hémisphères réunis ont une forme de cœur plus ou moins allongé, mais ils ne laissent pas voir en arrière les couches optiques par leur écartement. Le corps strié est plus grand que dans les tortues, et il remplit l'hémisphère presque comme dans les oiseaux. Les tubercules jumeaux sont au nombre de deux, et ceux du *caïman* sont remarquables, en ce que le sillon qui les sépare n'est pas aussi profond que dans la tortue, et qu'ils renferment chacun dans leur cavité un tubercule qui est contenu dans l'aqueduc de Sylvius. Le cervelet, dans le *caïman*, est plus saillant que les tubercules bijumeaux. C'est une membrane creusée en forme de cloche, et rabattue d'avant en arrière sur le quatrième ventricule.

Dans les autres sauriens nous ne retrouvons pas le tubercule contenu dans l'intérieur des bijumeaux : le sillon qui sépare ceux-ci est plus profond. Le cervelet, très réduit, est une simple petite lame transversale.]

Dans les *serpents*, les deux hémisphères forment ensemble une masse plus large que longue. [Le bulbe olfactif qui les précède est quelquefois très grand, comme dans le *python*. Le corps strié est bien plus petit que dans les sauriens : il est, dans le *python*, partagé en deux lobules qu'enveloppe, en formant un large ventricule, la membrane de l'hémisphère, qui se détache en partie de leur face externe.] Les tubercules bijumeaux sont presque globuleux dans beaucoup d'ophidiens, et beaucoup plus petits que les hémisphères, en arrière desquels ils sont situés. [Mais dans le *python*, ils sont remarquables, en ce qu'ils sont véritablement au nombre de quatre, et très semblables à ce que l'on voit dans les mammifères.]

Le cervelet, dans les serpents, est extrêmement petit, aplati, et il a la forme, ou d'un segment de cercle, ou d'une lame quadrilatère mince, qui couvre la partie antérieure du quatrième ventricule.

[Dans les *grenouilles*, les *rainettes*, les *crapauds*, les *pipas*, les hémisphères sont plus allongés et plus étroits que dans les tortues; le lobe olfactif se continue avec leur extrémité antérieure. A l'intérieur de leur ventricule se voit un corps strié assez petit.

Les tubercules bijumeaux sont plus grands que dans la tortue à proportion des hémisphères. C'est le contraire dans les *salamandres* et les *tritons*, dont les tubercules bijumeaux sont petits, et dont les hémisphères sont presque cylindriques, et aussi larges en avant qu'en arrière.]

Le cervelet de ces deux genres de reptiles est aplati, triangulaire, et couché en arrière sur la moelle allongée, mais sans couvrir la totalité du quatrième ventricule.

B. *Origine des nerfs.*

Les nerfs ou plutôt les bulbes olfactifs proviennent, comme dans les oiseaux, de l'extrémité antérieure des hémisphères; [sur le bulbe, quelques traits blancs marquent les racines du nerf. Dans la tortue, il y a deux racines de chaque côté: l'une externe, et qui devient bientôt supérieure, l'autre interne, et qui passe sous la précédente pour gagner les narines.]

Les nerfs optiques semblent tirer leur origine d'une éminence commune située sous le milieu des hémisphères, [et qui n'est autre chose que le *tuber cinereum;* mais en poursuivant leur racine latéralement

en arrière du chiasma, on voit que les nerfs optiques sont, comme dans les deux classes précédentes, la terminaison d'un ruban qui descend de la face supérieure des tubercules quadrijumeaux, en croisant les jambes du cerveau.

L'oculo-moteur, le pathétique et l'abducteur ne présentent pas de particularité quant à leur origine; mais dans un cerveau de *tortue franche*, nous avons pu voir de la manière la plus manifeste un faisceau fibreux qui, parti de la partie inférieure de la moelle allongée et parvenu en avant du point où le corps restiforme constitue le cervelet, se recourbe en haut et en dedans, et s'engage entre le cervelet et les tubercules quadrijumeaux. Cette disposition fait comprendre clairement comment le nerf pathétique, bien que naissant de la portion supérieure du prolongement cérébral, émane cependant de la portion motrice de la moelle (1).

Dans les *crapauds* et les *grenouilles*, la sixième paire s'accole dès son origine à la cinquième paire (2).

Le trijumeau paraît, dans les *tortues*, composé d'un grand nombre de filets, aussitôt qu'il se détache de la moelle : dans le *pipa*, ce nerf a également deux racines bien distinctes, l'une plus forte que l'autre (3).

---

(1) M. Fischer (*Amphibiorum nudorum neurologiæ specimen primum*, Berolini, 1843, in-4°) n'a pas trouvé la quatrième paire dans les salamandres, et croit qu'un filet du rameau nasal du trijumeau en fait les fonctions.

(2) M. Fischer, *op. cit.*, croit avoir observé que dans les grenouilles, non seulement le nerf abducteur s'accole au trijumeau, mais qu'il pénètre dans son ganglion.

(3) Voy. Fischer, *op. cit.*, pl. II, fig. 1.

Les rapports des septième et huitième paires sont les mêmes dans les *tortues* que dans les mammifères. Dans les *grenouilles* et les *salamandres*, ces deux nerfs paraissent naître d'un tronc commun; dans le *pipa*, cependant, M. Fischer a trouvé un filet distinct pour le facial. Peu après sa naissance, le facial quitte l'acoustique, et s'accole ou même s'unit au trijumeau (1), avec lequel il sort du crâne.

Le glosso-pharyngien est bien distinct dans les *tortues;* dans les batraciens, il paraît confondu avec l'origine du pneumo-gastrique, et les filets qui le constituent ne se montrent qu'après leur sortie du ganglion du nerf vague. Celui-ci naît par un nombre variable de racines, et il s'accroît, comme dans les deux classes précédentes, d'un nerf accessoire, ou du spinal. Ce nerf naît, dans les reptiles, vers la première ou la seconde paire des nerfs cervicaux, par des racines nombreuses dans les *tortues*, moins nombreuses dans les *crocodiles*, dans les *iguanes*, dans l'*amphisbène*, dans les *lézards* où il a été observé (2).

La longueur du quatrième ventricule, et par conséquent de la moelle allongée, fait que les racines du nerf vague sont loin de la partie postérieure de l'encéphale, ce qui explique comment des reptiles décapités peuvent vivre encore pendant longtemps, parce que la section n'a pas intéressé l'origine de ces nerfs.

L'hypoglosse naît, comme à l'ordinaire, en arrière et au-dessous du nerf vague.]

---

(1) M. Fischer dit que dans les *grenouilles* le facial s'unit en entier au trijumeau, tandis que dans les *salamandres* il ne lui envoie qu'un filet de communication.

(2) Bischoff, *op. cit.*, pl. V.

ARTICLE VIII.

DU CERVEAU DES POISSONS (1).

Les différents lobes et tubercules qui composent le cerveau des poissons sont placés à la file les uns des autres, de manière que l'ensemble ne présente point une masse commune plus ou moins approchante de la forme ovale, mais une espèce de double chapelet. Cette comparaison est d'autant plus juste que dans la plupart des espèces, ces tubercules sont plus nombreux que dans les animaux dont nous avons parlé jusqu'à présent.

[Mais il y a trop de différences entre le cerveau des poissons osseux et celui des poissons cartilagineux pour qu'il ne soit pas nécesssaire d'en traiter séparément. Nous commencerons par

A. *Les poissons osseux.*

Si dans le cerveau des oiseaux et des reptiles on retrouve assez aisément les parties analogues du cerveau

(1) Dans la première édition, M. Cuvier n'avait pas donné les raisons des analogies qu'il établissait entre les parties du cerveau des poissons et celles du cerveau des autres classes. Il appelait *hémisphères* ce qu'il a depuis appelé *lobes creux*, et *couches optiques* ce qu'il a appelé les *lobes inférieurs*. Dans son *Histoire naturelle des poissons*, il a au fond assez peu changé sa première détermination des parties, mais il l'a discutée, et trouvant toutes les analogies plus ou moins contestables, il a préféré se servir des noms nouveaux de *lobes creux* et de *lobes inférieurs*. Nous substituerons ces mots dans tous les passages de la première édition que nous avons conservés.

des mammifères, il n'en est pas de même du cerveau des poissons osseux; et lorsqu'on voit la discordance des anatomistes sur cette question, on demeure convaincu que la poursuite des analogies n'est possible que dans des limites assez étroites, et que le cerveau des poissons a subi dans son développement ou dans la position relative de ses parties des modifications profondes.

Les variations d'un genre à l'autre sont aussi beaucoup plus grandes que dans les trois premières classes. Mais avant d'entrer dans le détail de ces différences, il convient de faire connaître d'une manière générale les parties constituantes du cerveau des poissons.

Il y a une partie dont le caractère est incontestable (1), et qui peut servir de point fixe pour rechercher les analogues des autres parties : c'est le cervelet, qui, placé en travers sur le haut de la moelle, en joint les deux côtés comme ferait un pont.]

Le cervelet est toujours impair; il est plus grand à proportion que dans les animaux à sang chaud; il surpasse même souvent en volume les hémisphères ou les lobes qu'on peut leur comparer.

[Immédiatement au-devant du cervelet, il y a une paire de lobes dont l'existence est constante; ils sont généralement de forme ovale, sans circonvolution apparente, et contiennent chacun un ventricule communiquant avec son congénère, et dont le plancher pré-

(1) Cependant Weber l'a méconnue, et a pris pour le cervelet les lobes placés derrière le lobe impair. Celui-ci, qui est notre cervelet, représente pour lui les tubercules quadrijumeaux. (*Anat. comp. nervi sympath.*, Leipzig, 1817.)

sente une saillie analogue aux corps cannelés (1).

Ils sont formés de deux couches membraneuses, l'une extérieure grise, dont les fibres aboutissent pour la plupart au nerf optique; l'autre intérieure, blanche, dont les fibres dirigées transversalement semblent sortir des corps cannelés.

Sous la voûte commune de ces lobes creux, il y a tantôt deux, tantôt quatre tubercules, qui varient pour la figure et pour les proportions, et qui présentent une analogie frappante avec les tubercules quadrijumeaux.

Le plafond de ce ventricule commun est formé par l'union des deux lobes creux sur la ligne médiane (2). Quelquefois il ne recouvre pas en entier les tubercules de leur cavité, comme on le voit dans la *carpe*, par exemple, où ces tubercules sont très volumineux. L'union des deux lobes est marquée sur la ligne médiane par des stries transversales très apparentes dans certaines espèces, et qui, dans les *harengs*, par exemple, forment en arrière un triangle très marqué; mais dans aucun poisson cette commissure transversale n'est aussi apparente que dans la *carpe*, où elle remplit en avant un large espace triangulaire. On la retrouve moins étendue dans d'autres cyprins. Cette commissure

(1) M. Gottsche, médecin à Altona, auquel on doit un grand travail sur le cerveau des poissons osseux, considère ce bourrelet saillant comme l'analogue des couches optiques et non des corps striés. *Vergleichende anatomie des gehirns der grätenfische.* Dans *Archiv. fur Physiologie*, etc., de J. Muller. 1835; p. 244.

(2) M. Gottsche, *loc. cit.* p. 264, appelle ces lobes creux les *lobes optiques*, et il considère leur ventricule comme réunissant à la fois les deux ventricules latéraux et le troisième ventricule. Mais cela ne peut être, puisqu'on trouve sur le plancher de ce ventricule l'ouverture du troisième, comme nous le dirons plus bas.

a quelque chose de comparable au *corps calleux*, et M. Gottsche lui donne, en effet, ce nom (1).

Sous cette espèce de corps calleux est une arête saillante, qui a aussi quelque chose de comparable à la *voûte*, et qui, née au devant de la commissure antérieure par deux petits piliers contigus, va s'attacher, soit en arrière des tubercules intraventriculaires, soit à ces tubercules eux-mêmes (2). L'*orphie* nous l'a présentée bien développée; on la retrouve dans les autres *brochets*, dans les *cyprins*, les *clupes*, etc.

Sur le plancher du ventricule des lobes creux, il y a une commissure qui les unit à leur partie antérieure. Entre cette commissure et les tubercules contenus dans leur cavité, on voit l'ouverture du troisième ventricule, qui conduit, comme à l'ordinaire, à l'infundibulum et à la glande pituitaire.

Plusieurs anatomistes (3) prennent les lobes creux pour les hémisphères du cerveau, d'autres (4) pour les

---

(1) Cuvier, *Hist. nat. des poissons*, p. 421; Gottsche, *mém. cit.*, p. 263, fig. 20, 29, 54 et 55.

(2) Cuvier, ouv. cit., p. 424. — Gottsche, *loc. cit.* — M. Gottsche n'hésite pas à appeler cet appareil la *voûte, fornix*, comme il appelle la commissure au-dessus *corps calleux*. — On ne peut se dissimuler cependant que ces noms communs, donnés à des parties dont les rapports d'origine et de situation ne sont pas les mêmes dans le cerveau des quatre classes, et ces assimilations dans le détail, quand l'assimilation dans l'ensemble n'est pas certaine, ne soient propres à produire de la confusion; mais il y a lieu, en même temps, de s'étonner que M. Gottsche n'ait pas adopté le nom d'*hémisphères* pour désigner les lobes creux, lui qui n'hésite pas à y reconnaître un corps calleux, une voûte et des couches optiques.

(3) Camper, Ebel, MM. Cuvier et Duméril, 1re édition, MM. Weber et Fenner.

(4) Arsaky, M. Serres, Desmoulins.

tubercules bijumeaux des oiseaux et des reptiles. Il y a de fortes raisons pour et contre chacune de ces déterminations. Les lobes creux donnent naissance par leur surface à une partie des fibres du nerf optique, et la glande pinéale, lorsqu'elle existe, s'élève au-devant d'eux. Cela porterait à les regarder comme les analogues des tubercules quadrijumeaux; mais dans cette hypothèse, le troisième ventricule et l'infundibulum subiraient une grave transposition, et seraient reportés en arrière. Que sont aussi dans cette opinion tous ces organes compliqués que contient le ventricule des lobes creux?

Pour l'assimilation aux hémisphères, on peut s'appuyer sur la complication de la structure de ces lobes; sur l'existence, à leur intérieur, d'un corps cannelé d'où part une membrane fibreuse; sur la position de la commissure antérieure, et sur l'ouverture du troisième ventricule, en arrière de cette commissure; sur la position des lobes olfactifs au-devant des lobes creux, comme dans les reptiles; enfin sur les tubercules de leur intérieur, qui ressemblent, soit par leur rapport avec le cervelet, soit par leur position au-dessus de l'aqueduc de Sylvius, et même par leur figure, aux tubercules quadrijumeaux des mammifères et à ceux du python parmi les reptiles. Mais dans cette hypothèse la glande pinéale serait portée en avant, entre les hémisphères et les lobes olfactifs, ce qui constituerait une transposition des connexions non moins grave que dans l'hypothèse précédente (1).

---

(1) M. Nat. Guillot, dans un intéressant ouvrage qu'il vient de publier (*Exp. anat. de l'organis. du centre nerv. dans les quatre classes d'anim.*

A quelque détermination que l'on s'arrête, les lobes que nous étudions présenteront donc toujours des caractères particuliers qui rendront l'analogie douteuse, et il semble dès lors préférable de les désigner simplement par le nom de *lobes creux* (1).]

En avant de ces lobes, les nerfs olfactifs forment

---

vert., in-4° avec pl., 1844), rend compte de cette position variée de la glande pinéale à l'aide d'une supposition ingénieuse. Il croit pouvoir admettre que la lamelle cérébrale qui recouvre l'aqueduc de Sylvius, et qui porte les tubercules quadrijumeaux et la glande pinéale, a pour son extrémité antérieure un point d'attache qui varie selon les classes d'animaux : ainsi cette lame s'attacherait tantôt à l'une, tantôt à l'autre des trois masses de matière grise qui, selon l'auteur, représentent dans tous les cerveaux les hémisphères, les corps striés et les couches optiques; et ces variations du point d'attache expliqueraient les changements de rapports qui s'observent dans les parties fondamentales du cerveau des diverses classes.

(1) Cette impossibilité d'établir une détermination qui ne soit pas contestable par de très bonnes raisons a fini par frapper les anatomistes; et sans poursuivre davantage, quant à présent, des analogies qui nous échappent, ils sont rentrés dans la voie patiente de l'observation. C'est ce qu'a fait M. Gottsche dans le grand travail que nous avons déjà cité. Cet habile anatomiste préfère, comme M. Cuvier, attribuer aux lobes qui nous occupent un nom particulier, et qui ne décide pas de leur analogie avec des parties du cerveau des autres classes : seulement il n'adopte pas le nom de *lobes creux*, par la raison que ce nom n'est pas suffisamment précis, puisque le cervelet est aussi un lobe creux; il préfère donc le nom de *lobes optiques*. Mais il y a une bien plus grave objection contre ce dernier nom, c'est qu'il a déjà été appliqué aux mêmes parties par d'autres anatomistes et avec un autre sens : ainsi M. Serres, qui appelle *lobes optiques* les tubercules quadrijumeaux des mammifères et les tubercules bijumeaux des oiseaux et des reptiles, appelle également *lobes optiques* les lobes creux des poissons, parce que pour lui ces lobes creux sont les analogues des tubercules quadrijumeaux ou bijumeaux. Mais il est à craindre qu'en adoptant le nom sans adopter l'analogie, comme le font M. Gottsche et quelques auteurs après lui, on n'amène dans la description du cerveau des vertébrés une confusion très fâcheuse.

des renflements ou des nœuds dont le nombre varie, et qui sont souvent si volumineux que plusieurs auteurs les ont pris pour le véritable cerveau. [La surface de ces lobes est quelquefois marquée de dépressions qui y forment comme des circonvolutions confuses. Ils communiquent généralement l'un avec l'autre par une commissure placée à leur partie postérieure (1). Quelquefois il y en a une autre plus antérieure ; quelquefois enfin les deux lobes sont entièment soudés l'un à l'autre. Mais les lobes placés en avant de ceux-ci dans quelques genres, au nombre de une ou deux paires, n'ont jamais de commissure.

Les anatomistes qui regardent les lobes creux comme représentant les tubercules quadrijumeaux, prennent la première paire des lobes antérieurs pour les véritables hémisphères, et les lobes olfactifs ne seraient que les paires placées au-devant de celles-ci. Par conséquent, les lobes olfactifs n'existeraient pas toujours, ou du moins ils seraient reportés à l'extrémité du nerf, et ne se trouveraient plus à son origine. On voit que dans cette hypothèse la glande pinéale occuperait sa place régulière; mais les hémisphères seraient des masses solides et sans ventricule, ce qu'on n'a vu encore dans aucune classe.]

En arrière du cervelet sont presque toujours des tubercules qui paraissent donner naissance à plusieurs paires de nerfs, et qui sont souvent aussi considérables que les lobes creux. Il y a quelquefois entre eux un tubercule impair qui forme comme un second cervelet. [Ces lobes, que l'on peut appeller *lobes postérieurs*,

(1) Cuvier. *Hist. nat. des poissons*, t. I, p. 426, pl. VI, fig. IX.

diffèrent par le nombre et la configuration, comme on le verra plus loin. Les classes supérieures n'en offriraient tout au plus que des vestiges, si l'on voulait adopter l'opinion de ceux qui les ont comparés au *tænia grisea* des frères Wenzel, ou à un cordon médullaire qui borde le quatrième ventricule derrière le cervelet; mais ils en seraient dans ce cas un développement prodigieux (1). Ils paraissent surtout en rapport avec le volume du nerf vague.

A la face inférieure du cerveau des poissons on voit les nerfs olfactifs et les lobes antérieurs auxquels ils tiennent; l'entrelacement des nerfs optiques; derrière ceux-ci l'infundibulum, qui s'étend en pointe plus ou moins allongée entre les deux lobes inférieurs (2). Il est partagé en deux lèvres par une fente longitudinale qui communique dans le troisième ventricule. Aux côtés de l'infundibulum et en arrière, sont les deux *lobes inférieurs*, généralement assez grands, en forme d'ovale ou de rein, et séparés de la moelle allongée par un sillon quelquefois profond. Ils fournissent des fibres au nerf optique; ils sont le plus souvent pleins, et quelquefois creusés d'un ventricule qui communique avec le troisième, et avec le ventricule commun des lobes creux.

Ces tubercules paraissent propres aux poissons,

(1) Cuvier. *Hist. nat. des poissons*, t. I, 433. La plupart des anatomistes ont regardé les lobes postérieurs comme propres aux poissons. Weber seulement, comme nous l'avons dit, les a pris pour le cervelet.

(2) Cette partie, que M. Cuvier appelle l'*infundibulum*, M. Gottsche la décrit (*loc. cit.*, p. 293) sous le nom de *trigonum fissum*. Il la regarde avec raison comme l'analogue du *tuber cinereum* et de l'*espace criblé* dans le cerveau de l'homme.

bien que quelques anatomistes les aient assimilés aux éminences mamillaires de l'homme (1).

Les lobes inférieurs s'étendent un peu sous la partie antérieure de la moelle allongée; quand on les soulève, on trouve au fond de leur angle d'union avec la moelle une commissure particulière, que M. Gottsche a décrite sous le nom de *commissura ansulata* : elle paraît, en effet, composée de trois anses fibreuses, se touchant par leur sommet sur la ligne médiane. L'une de ces anses est longitudinale; elle semble la terminaison élargie du sillon antérieur de la moelle, et est formée par les deux faisceaux blancs ou les pyramides qui longent le sillon. Les deux autres anses sont transversales; elles sont formées, de chaque côté, par un petit cordon fibreux replié sur lui-même, et dont les deux chefs, après avoir embrassé dans leur concavité, près de la ligne médiane, le nerf oculaire commun, pénètrent dans l'épaisseur du lobe creux en croisant son pédoncule (2).

Une autre commissure, placée en avant de l'infun-

(1) Dans la 1re édition, MM. Cuvier et Duméril nommaient ces lobes les couches optiques, et disaient : « Les couches optiques sont constamment situées, comme dans les oiseaux, au-dessous des hémisphères. Elles sont plus petites qu'eux, et contiennent aussi chacune un ventricule. » — Dans son *Histoire naturelle des poissons*, t. I, p. 431, M. Cuvier n'insiste pas sur cette détermination de la première édition; mais il repousse la comparaison avec les éminences mamillaires qui manquent dans les oiseaux et dans les reptiles, et qui reparaîtraient ainsi dans les poissons plus grandes que dans les mammifères. « J'ai peu vu, dit-il, dans la série des êtres, de ces résurrections d'organes se remontrant subitement dans une classe, après avoir disparu dans une ou deux de celles qui la précèdent dans l'échelle. »

(2) Tout ce petit appareil de commissure est très distinct. Les recherches doivent être faites sur le cerveau frais, avec une grande atten-

dibulum, unit l'un à l'autre les nerfs optiques, et aussi les lobes inférieurs. M. Gottsche la nomme *commissure transversale de Haller* (1).

La moelle allongée présente avec une remarquable constance les mêmes parties que la moelle des autres classes. À la face supérieure, deux cordons voisins du sillon médian, ou les pyramides supérieures; plus en dehors, les corps restiformes: dans le *maquereau*, des fibres transverses bien visibles unissent en arrière les deux pyramides postérieures. A la face inférieure, l'origine de la moelle allongée est marquée par l'apparition, dans son épaisseur, d'une forte proportion de substance grise qui se montre au dehors. On voit sur la ligne médiane les pyramides antérieures, et en dehors de celles-ci un ruban blanc qui occupe la place des olives (2), et qui se recourbe bientôt en dessus, entre le cervelet et le lobe creux, comme nous

---

tion, et sous l'eau. C'est le seul moyen d'obtenir que les parties extrêmement pulpeuses de l'encéphale obéissent aux directions du scalpel. Il faut beaucoup de soin pour ne pas détacher l'origine extrêmement molle de l'oculo-moteur. M. Gottsche considère cette commissure comme un véritable *pont de Varole*. Il y a quelque ressemblance de position, à la vérité, mais les cordons qui forment cette commissure ne nous ont paru avoir aucune espèce de relation avec le cervelet.

(1) *Loc. cit.*, p. 442. M. Gottsche signale l'oubli où, depuis Haller, les anatomistes ont laissé cette commissure importante. Il remarque, avec raison, que M. Cuvier n'en parle pas dans son *Histoire naturelle des poissons*. Nous la trouvons cependant très bien représentée dans plusieurs figures du cerveau de la morue, dessinées de la main de M. Cuvier. M. Gottsche décrit encore, sous le nom de *fascia lateralis*, un faisceau fibreux qui irait de la *commissura ansulata* à la *commissura transversa Halleri*. Nous n'avons pu voir ce faisceau sous le tronc des nerfs oculo-moteur et pathétique qui passent entre le lobe inférieur et le lobe creux.

(2) Meckel et M. Gottsche nomment ce faisceau *ruban de Reil*.

avons déjà vu un faisceau analogue le faire dans la tortue franche. A la naissance de la moelle allongée en dessous, on voit, notamment dans le *muquereau*, dans le *chaboisseau* (*cottus scorpius*) et le *dorsch* (*gadus callarias*), des fibres blanches transversales qui se réunissent en un faisceau qui va s'unir au nerf trijumeau (1).

Le plancher du quatrième ventricule laisse voir des sillons longitudinaux qui marquent la division des faisceaux de la moelle; les externes se rendent dans les lobes creux, et en forment la lame interne en s'épanouissant dans le corps cannelé; les faisceaux internes ou médians se rendent dans les lobes antérieurs. Le quatrième ventricule est quelquefois recouvert, et ses bords sont souvent garnis par les lobes particuliers qui se développent derrière le cervelet, et dont nous parlerons en détail plus loin; de sorte qu'il peut y avoir au-dessus de ce ventricule deux voûtes superposées, l'une fournie par le cervelet, et l'autre par les lobes postérieurs; quelquefois encore, comme dans le *chaboisseau*, à défaut de ces lobes, il y a derrière le cervelet une lame de substance grise qui forme une commissure au-dessus du quatrième ventricule.

La glande pinéale existe dans tous les poissons (2) sous la forme d'un petit globe de matière grise, très distinct dans l'*anguille* et le *congre*, moins apparent dans d'autres espèces, et inséré entre les lobes creux et les lobes antérieurs, par deux petits cordons médul-

(1) M. Gottsche croit que quelques filets vont aussi s'unir au nerf vague. Nous ne l'avons pu voir distinctement.

(2) Cuvier, *ouv. cit.*, Gottsche. *Mém. cit.*, p. 458.

laires, soit vasculaires, soit membraneux. Souvent, au point d'insertion de ces filets, il y a un petit renflement tuberculeux.

La glande pituitaire est également constante, et, en général, plus grande relativement à l'encéphale que dans les autres classes. Elle est tantôt allongée, comme dans la *morue* et les autres *gades;* tantôt arrondie, comme dans les *poissons plats;* quelquefois, comme dans la *baudroie*, l'infundibulum se prolonge en un filet grêle, et la glande pituitaire est fort loin en avant (1). Souvent, enfin, la glande pituitaire est accompagnée, et notamment dans les *raies*, les *gades*, les *pleuronectes*, le *cycloptère*, les *caranx*, les *trigles*, les *murènes*, les *gobies*, d'appendices membraneux et vasculaires que quelques auteurs ont pris pour une seconde glande (2).]

Le cerveau des poissons est toujours très petit à proportion de leur corps, il ne remplit jamais entièrement la cavité du crâne. Mais ce vide entre le crâne et le cerveau est beaucoup moindre dans les jeunes sujets que dans les adultes, ce qui prouve que le cerveau ne croît pas dans la même proportion que le reste de leur corps (3).

[La description générale que nous venons de donner

(1) M. Cuvier (*Hist. nat. des poiss.*, t. I, p. 434) attribue la même disposition à l'*aigrefin*, peut-être d'après M. Serres, qui représente, en effet (*ouv. cit.*, atlas, fig. 181, 184), le cerveau de l'aigrefin avec un infundibulum plus long encore que dans la baudroie. M. Gottsche affirme cependant (*mém. cit.*, p. 434) que ni l'aigrefin ni aucun autre gade ne lui ont offert un semblable pédicule à la glande pituitaire.

(2) M. Gottsche décrit cet appendice sous le nom de *saccus vasculosus*.

(3) Cuvier. *Hist. nat. des poiss.*, t. I, p. 420.

de l'encéphale des poissons, et qui s'applique principalement aux poissons osseux, n'en fait encore connaître que les parties constituantes, et l'on n'en aurait pas une idée complète, si nous n'y ajoutions le détail des différences qu'on observe fréquemment d'un genre à l'autre. Mais nous avons auparavant à dire quelques mots

B. *Des poissons cartilagineux.*

Leur cerveau, si l'on en excepte les *cyclostomes*, qui offrent une structure particulière, présente beaucoup moins de difficultés pour être rapproché de celui des reptiles. La paire de lobes qui est en avant du cervelet, ou les lobes creux, sont simplement creusés d'un ventricule communiquant avec l'aqueduc de Sylvius, et n'ont plus la structure compliquée des lobes creux des poissons osseux. Devant ces lobes, le cerveau offre un étranglement, et laisse voir non recouverte l'ouverture de l'infundibulum et de l'aqueduc; plus en avant encore est une paire de lobes, presque en entier soudés en un seul, mais cependant creusés d'un petit ventricule où pénètre de chaque côté un petit plexus choroïde, et qui communique par un canal avec les lobules olfactifs placés plus en avant sur leur côté. On voit donc qu'à part la forme souvent étrange de ces lobules olfactifs, à part surtout la soudure des deux lobes antérieurs, on aurait ici, dans les mêmes relations et dans la même position que dans les reptiles, un cervelet, des tubercules quadrijumeaux creux et surmontant l'aqueduc, des couches optiques rudimentaires formant l'*aditus ad infundibulum*, des hémisphères creux, et dont la cavité se continue dans les

lobules olfactifs; mais on voit en même temps, et sans que nous ayons besoin d'y insister, quelles différences il y a entre un cerveau de cartilagineux et un cerveau de poisson osseux, et combien il est difficile d'en comparer sans contestation les différentes parties. Si l'on voulait absolument rapprocher les cerveaux de ces deux classes, on pourrait dire que le cerveau d'un cartilagineux est un cerveau de poisson osseux, auquel il manque la membrane externe des lobes creux, et qui, par suite, montre à découvert l'infundibulum et les tubercules quadrijumeaux de son intérieur (1).

Quoi qu'il en soit, et pour mettre de la clarté dans l'exposé qu'il nous reste à faire des différences de forme, de proportion et de nombre qu'offrent les parties de l'encéphale des poissons, nous désignerons uniformément par le nom de *lobes creux*, dans les deux séries de poissons, les lobes placés au-devant du cervelet, et par celui de *lobes olfactifs*, les paires placées plus en avant.]

Les cerveaux des différentes espèces de poissons peuvent différer entre eux : premièrement, par le

(1) M. le professeur Stannius, dans un travail sur le cerveau de l'esturgeon (*Archives de J. Müller,* 1843, p. 36), compare, comme nous venons de le faire, les lobes creux des cartilagineux, qu'il appelle *lobes optiques*, aux lobes optiques des oiseaux et des reptiles, c'est-à-dire aux tubercules quadrijumeaux; mais il les croit différents des *lobes optiques* des poissons osseux. Ce rapprochement doit faire sentir l'inconvénient de donner le même nom de lobes optiques à des parties que l'on regarde comme différentes, non seulement d'une classe à l'autre, mais dans la même classe, et on comprendra qu'à défaut du nom d'*hémisphères*, auquel on peut reprocher d'être l'expression d'une théorie contestable, nous préférions celui de *lobes creux*, qui n'expose à aucune équivoque.

nombre et la forme des nœuds du nerf olfactif; deuxièmement, par le nombre et la forme des éminences contenues dans l'intérieur des lobes creux; troisièmement, par la forme du cervelet; quatrièmement, par les tubercules situés en arrière du cervelet; [cinquièmement, par le volume, la forme et la structure des lobes inférieurs.] Nous allons les examiner sous ces différents rapports.

1° *Lobes olfactifs.*

[Leur surface est quelquefois sillonnée de circonvolutions, comme dans l'*anguille,* dans le *surmulet*, et surtout dans la *morue*.]

Dans les *raies* et les *squales*, ces nœuds sont soudés ensemble en une seule masse, généralement plus large que longue, et qui surpasse du double les lobes creux en grandeur. [Cette proportion est plus forte encore dans le *requin* (*Sq. carcharias*), où les deux lobes forment une masse globuleuse très considérable.] Leur intérieur est entièrement formé d'une substance médullaire homogène, avec une petite cavité à sa partie inférieure. De chacune de ses parties latérales dans les *raies*, dans le *requin*, dans d'autres squales, ou de son extrémité antérieure dans la *leiche*, part le nerf olfactif [qui, après s'être plus ou moins aminci, et après un trajet plus ou moins long, se renfle encore avant de sortir du crâne, en un tubercule de volume et de forme variable, communément éloigné de son congénère. Dans la *leiche*, ce second tubercule est ovoïde et séparé du premier par un pédicule court. Dans la *grande roussette*, qui a le museau obtus, c'est un ganglion semi-lunaire, qui est placé sur le côté même

de la première paire de lobes, et qui s'en détache à leur partie postérieure, de sorte que le lobe olfactif paraît composé de trois lobes, un médian et deux latéraux; chacun des latéraux entre en se bifurquant dans la narine, dont il n'est séparé que par une cloison membraneuse.]

Dans l'*esturgeon*, les lobes olfactifs sont allongés, étroits. [Il y a une paire de nœuds ou tubercules au-devant de la paire principale. Il y a également deux paires de lobes, mais plus larges que longs, dans la *myxine glutinosa* et le *bdellostoma hexatrema* (1).] Les lobes olfactifs sont simples, ovales et plus petits que les creux dans le *cycloptère* et le *tétrodon lune*. Le genre *gade*, c'est-à-dire les *morues*, les *merlans*, les a simples, arrondis. Ils sont même dans la morue presque aussi grands que les lobes creux. Les *labres* et tout le genre *cyprin*, c'est-à-dire les *carpes*, les *barbeaux*, les *tanches*, etc., les ont aussi simples et arrondis; mais on y voit un sillon léger qui leur donne la forme d'un rein. Dans les *pleuronectes*, les *harengs*, les *brochets*, les *perches*, et tout le genre des *saumons*, qui comprend les *truites* et les *éperlans*, [dans l'*uranoscope*, le *spet*, le *surmulet*, les *chabots*, les *scorpenès*, les *épinoches*, les *spares*, le *thon*, l'*espadon*, les *centronotes*, les *caranx*, les *zeus*, les *coryphènes*, les *rubans*, le *muge*, la *blennie vivipare*, les *gobies*, les *centrisques*, les *exocets*, l'*echeneis*, l'*équille*, les *syngnathes*,] il y a deux paires de nœuds dont l'antérieure est plus petite que l'autre, mais qui n'égalent point le volume des lobes creux;

(1) J. Müller. *Über den bau des gehörorganes bei den cyclostomen.* Berlin, in-f°, 1838, pl 2.

enfin, dans le genre des *anguilles*, il y a trois paires de ces nœuds, qui vont en diminuant de grosseur à commencer près des lobes creux : ce qui fait que leur cerveau présente en tout dix tubercules en avant du cervelet, dont huit supérieurs et deux inférieurs. [La première paire des lobes olfactifs est plus grande dans l'*anguille* que les lobes creux. Mais il n'en est pas de même dans la *vive* et le *maquereau*, qui ont aussi deux autres paires de nœuds ou tubercules de grandeur décroissante, en avant de la première.]

2° *Eminences de l'intérieur des lobes creux ou hémisphères.*

a. Les corps cannelés ne sont pas sensibles dans les poissons cartilagineux, où l'intérieur du ventricule ne présente aucune éminence. Dans la plupart des autres poissons ils représentent deux arcs de cercle, dont la concavité est dirigée en dedans, et du bord convexe desquels partent des stries médullaires très fines, qui se prolongent transversalement sur les parois internes du ventricule. Ces corps cannelés sont plus ou moins larges selon les espèces. Ils forment deux ovales saillants dans le *merlan*. Leur extrémité antérieure se rapproche davantage de la ligne moyenne que la postérieure. Un peu plus en avant qu'eux est la commissure antérieure du cerveau. Entre eux est un sillon qui conduit dans le troisième ventricule. La portion supérieure de chaque hémisphère n'est, comme dans les autres animaux vertébrés, qu'un appendice de ces corps cannelés, qui se recourbe en dessus pour former une voûte.

b. Les tubercules semblables aux quadrijumeaux

n'existent pas dans les poissons cartilagineux. Dans les *anguilles*, dans le *congre*, dans les *gades*, il n'y en a qu'une seule paire qui forme une éminence demi-ovale en avant du cervelet entre les extrémités postérieures des corps cannelés. Mais le très grand nombre des poissons osseux, notamment les *brochets*, les *truites* et *saumons*, les *perches*, les *clupées*, les *tétrodon*, les *trigles*, en ont deux paires, qui forment quatre petits tubercules arrondis, dont les postérieurs sont un peu plus gros.

Dans le genre des *carpes* il y a aussi quatre tubercules, mais très inégaux : les postérieurs sont petits et arrondis ; les antérieurs sont extrêmement allongés en forme de cylindres, et se recourbent en dehors et en arrière pour suivre la courbure des ventricules latéraux dont ils remplissent toute la capacité. Leur face postérieure est marquée d'un sillon longitudinal.

[Dans le *maquereau*, c'est la paire postérieure qui est la plus grande; elle se courbe en avant, et est marquée d'une ligne longitudinale qui lui donne l'aspect d'une anse intestinale. Cet aspect est bien plus marqué encore dans le *thon*, où, au lieu de tubercules, on voit une masse divisée en trois lobes, qui eux-mêmes ont chacun un sillon, en sorte qu'elle représente un cylindre qui aurait six replis (1).]

3° *Cervelet.*

Le cervelet des poissons ne recouvre pas seulement

(1) Cette disposition est représentée dans une figure du cerveau du thon, publiée par M. J. Müller dans son Mémoire sur les cyclostomes, d'après un dessin de la main de M. Cuvier.

le quatrième ventricule : cette cavité s'élève aussi dans sa substance. Il est tantôt arrondi, et tantôt plus ou moins approchant de la forme conique. Dans ce cas, on voit, comme dans la *perche*, la *morue*, la *carpe*, sa pointe se recourber un peu en arrière, et lui donner la forme d'un bonnet phrygien; [d'autres fois comme dans le *maquereau*, le *silurus glanis*, l'*echeneis*, le *thon*, le sommet du cervelet se recourbe en avant, et recouvre tout ou partie des lobes creux. Dans le *thon*, son développement est si considérable, qu'il se porte en avant sur les lobes creux et les lobes olfactifs jusqu'à l'extrémité antérieure de ceux-ci. Sa largeur est un peu moindre que la moitié de sa longueur. Dans les cartilagineux, le cervelet prend des formes et des volumes très différents. Il est grand et semblable à un cervelet d'oiseau dans le *requin*; ovoïde dans la *roussette* et la *leiche*; ovale, lobé et aussi très volumineux dans les *raies*; d'autres fois, comme dans les *esturgeons* et les *lamproies*, il est réduit à une barre transversale.

Le plus ordinairement le cervelet des poissons est lisse. Cependant celui du *requin carcharias* est partagé par des sillons transversaux rapprochés et de profondeur inégale tout-à-fait comparables à ceux des oiseaux. Il y a aussi des sillons transversaux dans le cervelet du *thon*, mais bien moins nombreux et moins profonds. On ne voit dans l'intérieur du cervelet d'autres vestiges d'arbre de vie que quelques lignes blanchâtres, fournies par un axe médullaire qui envoie des ramuscules de même nature dans la matière corticale(1).]

(1) Cuvier. *Hist. nat. des poissons*, t. 1, p. 423.

4° *Tubercules situés en arrière du cervelet.*

Ces tubercules sont propres aux poissons, à moins qu'on ne les regarde comme tenant la place des éminences olivaires (1).

[Les variétés de leurs formes, de leurs proportions et de leurs connexions sont très nombreuses. Dans les *raies*, les *squales*, l'*esturgeon*, ce sont des cordons qui prolongent de chaque coté le bord libre du cervelet, en se repliant sur eux-mêmes d'avant en arrière, pour border le quatrième ventricule.

Dans la plupart des poissons, ce sont deux tubercules ou renflements des côtés de la moelle derrière le cervelet, lesquels se touchent par quelque point ou s'unissent par une commissure, et forment ainsi sous le cervelet une seconde voûte pour le quatrième ventricule.]

La *carpe* les a aussi grands que les lobes creux, en forme de reins, et entre eux un gros tubercule arrondi qu'on pourrait nommer second cervelet, mais qui tient immédiatement à la partie dorsale de la moelle allongée, et qui ne renferme aucun ventricule. [On y distingue deux bosselures en avant, et leurs parties latérales sont striées transversalement.

Dans le *surmulet*, les lobes postérieurs sont aussi très grands, et leur surface est sillonnée par des circonvolutions.]

Dans le *merlan* et la *morue*, ils sont ovales, placés tout-à-fait au-dessus de la moelle; il en est à peu près de même dans l'*anguille* et le *congre*.

Ces parties sont peu sensibles dans les *brochets*, les

(1) Voyez ci-dessus, p. 131.

truites, les *saumons* et les *perches* [mais dans les *trigles*, le nombre des renflements va jusqu'à cinq de chaque côté, et ils forment comme un chapelet de tubercules arrondis, qui égale presque en longueur le reste de l'encéphale. La deuxième paire de nerfs spinaux sort du dernier de ces tubercules (1).]

5° *Lobes inférieurs*.

[Ces lobes paraissent propres aux poissons; ils existent dans tous. Ils sont assez grands, en forme d'ovale ou de rein; tantôt pleins, comme dans la *vive*, l'*uranoscope*, la *scorpène*, l'*espadon*, la *môle*; tantôt creusés d'un ventricule, comme dans les *perches*, le *surmulet*, le *thon*, le *maquereau*, les *trigles*, les *caranx*, les *gobies*, les *cyprins*, les *saumons*, les *pleuronectes*, les *syngnathes*, les *raies*, et les *squales*. Ce ventricule communique avec le troisième, et par son intermédiaire avec le ventricule commun des lobes creux. Quelquefois, comme dans le *surmulet* et le *requin*, les lobes inférieurs ont leur surface sillonnée ou lobée. Dans l'*esturgeon*, ils paraissent réunis en un seul (2).]

6° *Origine des nerfs*.

Dans les poissons, les nerfs olfactifs ne sont que la continuation des nœuds placés en avant des lobes creux. [Ils sortent de la partie inférieure du lobe olfactif, et sont en relation avec la commissure transverse de ces lobes. Ils varient pour leur grosseur et leur

(1) Cuvier *Hist. nat. des poissons*, t. I, p. 432.
(2) Stannius. Mém. cit., p. 37.

composition; quelquefois très fins et comme capillaires; d'autres fois très gros, et en même temps ne formant qu'un seul cordon; d'autres fois, enfin, composés de filets réunis en deux, trois faisceaux ou plus. Quands ils ne se renflent pas à leur sortie du lobe olfactif, ils offrent, comme dans la *carpe*, un renflement ganglionnaire à leur extrémité, avant de percer la membrane pituitaire.] Le trajet qu'ils parcourent avant d'arriver aux narines est souvent très long.

Les nerfs optiques naissent par plusieurs origines. La principale est formée par les fibres de la couche extérieure des lobes creux. Ils en reçoivent aussi du lobe inférieur (1); d'autres de la moelle allongée; d'autres enfin du lobe antérieur, comme on le voit dans les *raies* (2).] Ces nerfs sont très gros, et composés, tantôt de plusieurs filets distincts, tantôt d'un seul ruban aplati, qui est quelquefois plissé longitudinalement sur lui-même pour remplir le tube que lui donne la dure-mère. Ils se croisent sans se confondre, en sorte qu'on voit clairement [dans la plupart des poissons] que celui du côté gauche se rend à l'œil droit, et réciproquement. [Mais dans les *raies*, les nerfs optiques sont unis au point que leur croisement est aussi problématique que dans les mammifères (3). Dans le *hareng*, le nerf optique gauche traverse le droit dans son épaisseur pour le croiser.

---

(1) M. Gottsche met en doute cette communication du nerf optique avec les lobes inférieurs, qu'il n'a pu observer. Nous la trouvons représentée de la façon la plus évidente dans des dessins du cerveau de la morue, faits de la main de M. Cuvier.

(2) Cuvier. *Hist. nat. des poiss.*, t. I, p. 423.

(3) Cuvier. *Hist. nat. des poissons*, t. I, p. 435.

Nous avons déjà parlé de la sortie de la troisième paire, dans l'anse de la *commissura ansulata*, près de la ligne médiane, et au point d'union de la moelle allongée avec le lobe inférieur; la quatrième paire naît entre le cervelet et les lobes creux, quelquefois un peu sur le côté. Nous avons indiqué le faisceau inférieur de la moelle, qui remonte vers cette origine.

Ces deux paires, ainsi que la sixième, manquent entièrement dans les *myxinoïdes*, selon M. J. Müller.]

Le nerf de la cinquième paire a son origine si près de celle du nerf acoustique, qu'il semble n'en former qu'un seul avec lui. [Il naît sur le côté du quatrième ventricule, tout près de la partie antérieure des lobes postérieurs. Dans les *squales*, les deux branches d'origine, l'une supérieure, l'autre inférieure, sont remarquablement distinctes; dans la *leiche* surtout, où le quatrième ventricule est très allongé, et les origines des nerfs très écartées l'une de l'autre, la racine supérieure du trijumeau sort sous la forme d'une grosse branche arrondie du cordon supérieur de la moelle. Nous avons déjà parlé du petit trousseau de fibres transverses que reçoit ce nerf de la face inférieure de la moelle allongée.

La sixième paire, fort grêle, naît, comme à l'ordinaire, à la face inférieure de la moelle allongée, près de la ligne médiane, et à peu près entre les racines de la cinquième.

Nous avons dit que la huitième paire, ou l'acoustique, naît si près de la cinquième, que ces nerfs semblent n'avoir qu'une origine commune. Dans l'animal frais, cependant, on distingue les cordons propres à chacun d'eux. La division de l'acoustique en deux branches,

au moment de son origine, comme on le voit dans la *morue*, a fait admettre par plusieurs auteurs un nerf accessoire de l'auditif.]

Le facial est en revanche très distinct du nerf acoustique (1). [Il est très fin à son origine. On le voit, dans la *morue*, naître à la face inférieure de la moelle, et plus loin, en arrière, que l'acoustique. On le reconnaît à son trajet à travers l'oreille, et à sa sortie sur la joue pour s'unir à la cinquième paire. Dans les *squales*, son origine est également très distincte entre l'acoustique et le vague.]

Le nerf vague est très gros. [Il naît des côtés de la moelle par plusieurs filets sortant sur une ligne longitudinale sous les lobes de derrière le cervelet, et qui s'unissent bientôt en un ganglion avant de se subdiviser. Souvent, comme dans la *morue*, le filet le plus antérieur est un peu plus en avant et un peu plus haut que les autres, auxquels il s'unit après un court trajet. C'est l'analogue du glosso-pharyngien. Dans la *leiche*, parmi les squales, le même filet se distingue, par son volume, de tous ceux qui le suivent et qui forment par leur réu-

---

(1) M. Cuvier, qui s'exprimait ainsi, et avec raison, dans la première édition de cet ouvrage, ne parle cependant pas du facial dans le chap. V de son *Histoire naturelle des poissons*, t. I, p. 436. Mais à la page 440 du même volume, il en fait remplir les fonctions par une branche de la cinquième paire, qu'il appelle branche operculaire. Büchner, dans son *Mémoire sur le sytème nerveux du barbeau; Mém. de la soc. d'hist. nat. de Strasbourg*, t. II, ne dit rien non plus du facial. M. Gottsche, *mém*. cit., p. 477, dit qu'il n'existe pas. Il nous paraît cependant en faire mention, mais ne pas le distinguer du glosso-pharyngien. L'extrême rapprochement des trijumeau et vague à leur origine, dans beaucoup de poissons osseux, fait que le facial ne se distingue pas aisément de l'un ou de l'autre, et explique cette divergence dans les opinions des anatomistes.

nion le nerf vague proprement dit. Enfin, derrière celui-ci, un filet très distinct dans l'*ange* et dans la *leiche*, et qui naît de la moelle par sept ou huit radicules, dont la dernière et la plus longue se recourbe en anse, vient s'accoler au nerf vague pour sortir avec lui du crâne. Il représente clairement l'accessoire de Willis (1). Nous avons retrouvé le même filet, mais plus grêle, dans la *grande roussette*.

Le dernier des nerfs du crâne, ou l'hypoglosse, naît de la moelle allongée par deux racines (2); l'une supérieure plus grêle, l'autre inférieure, et il sort, comme à l'ordinaire, par un trou de l'occipital.]

ARTICLE IX.

RÉSUMÉ DES CARACTÈRES PROPRES AUX CERVEAUX DES QUATRE CLASSES D'ANIMAUX VERTÉBRÉS (3).

De l'examen que nous venons de faire, il résulte :

1° Que le caractère qui distingue le cerveau des mammifères d'avec celui des autres animaux vertébrés consiste :

---

(1) M. Cuvier ne parle pas de l'accessoire. MM. Weber (*de aure et auditu*) et Bischoff (mém. cit., p. 51) l'ont méconnu. Ils décrivent comme l'accessoire un nerf qui ne mérite évidemment pas ce nom, car ils lui donnent des origines toutes différentes de celles de l'accessoire dans les autres classes, et le font venir, entre autres, de la cinquième et de la huitième paire, et même de l'acoustique.

(2) Büchner. Mém. cit., p. 28.

(3) Nous croyons devoir reproduire en note les anciens paragraphes de cet article qui n'ont pu être conservés dans le texte, puisqu'ils étaient fondés sur des déterminations erronées. Ces paragraphes ont encore aujourd'hui une valeur historique, en faisant connaître l'état de la science à l'époque où parut la première édition.

a. Dans l'existence du corps calleux, de la voûte, des cornes d'Ammon et du pont de Varole;

b. (1) Dans les lignes alternativement grises et blanches de l'intérieur des corps cannelés;

c. Dans l'absence de tout ventricule aux tubercules quadrijumeaux;

d. [Dans l'existence de lobes latéraux au cervelet.]

2° Le caractère propre du cerveau des oiseaux consiste :

a. Dans la cloison mince et rayonnante qui ferme chaque ventricule antérieur du côté interne;

b. [Dans la position des tubercules quadrijumeaux sous la base du cerveau;

c. Dans la grande uniformité de sa structure dans les différents ordres.]

3° Le caractère propre du cerveau des reptiles consiste :

a. (2) Dans la position des tubercules quadrijumeaux derrière les hémisphères;

b. [Dans la petitesse du cervelet.

4° Le caractère propre du cerveau des poissons cartilagineux consiste :

a. Dans la soudure de la première paire de lobes olfactifs;

b. Dans l'absence de tubercules à l'intérieur des lobes creux.]

---

(1) Première édition. b. *Dans la position des tubercules quadrijumeaux sur l'aqueduc de Sylvius.*

c. *Dans l'absence de tout ventricule aux couches optiques, et dans la position de ces couches en dedans des hémisphères.*

(2) Première édition. a. *Dans la position des couches optiques derrière*, etc.

5° Le caractère propre du cerveau des poissons osseux consiste:

[Si l'on assimile les lobes creux aux tubercules quadrijumeaux ;

a. Dans des hémisphères sans ventricule ;

b. Dans des tubercules quadrijumeaux d'une structure très compliquée;

c. Dans la position de l'*aditus ad infundibulum* à l'intérieur de la cavité des tubercules quadrijumeaux

Si l'on assimile les lobes creux aux hémisphères (1).

a. Dans la position de la glande pinéale, en avant des hémisphères;

b. Dans la position des tubercules quadrijumeaux à l'intérieur du ventricule commun des hémisphères.

Quelle que soit l'assimilation que l'on adopte, le cerveau des poissons se distinguera toujours :

a. Par la paire de lobes de la face inférieure ;]

b. Par les nœuds du nerf olfactif et les tubercules situés en arrière du cervelet;

c. [Par les grandes diversités de structure qu'il présente d'une famille à l'autre.]

6° Les trois dernières classes ont en commun les caractères suivants, par lesquels elles se distinguent de la première :

a. Ni corps calleux (2), ni voûte, ni leurs dépendances ;

---

(1) C'est cette dernière assimilation que nous adopterons pour la suite du résumé qui nous occupe.

(2) Cela n'est exact que dans l'hypothèse où l'on appelle *hémisphères* dans les poissons osseux les premiers lobes olfactifs. Dans l'autre hypothèse au contraire les poissons ont leurs hémisphères unis sur la ligne

b. (1) Des ventricules dans les tubercules quadrijumeaux ;

c. L'absence de tout pont de Varole.

7° (2) [Les oiseaux et les reptiles ont certains caractères communs :

a. La petitesse de leurs couches optiques ;

b. L'absence de protubérances mamillaires à la base du cerveau et de tout organe qui les remplace.]

8° Les poissons et les reptiles ont en commun, pour caractère qui les distingue des deux premières classes, l'absence de l'arbre de vie dans le cervelet (3).

9° Tous les animaux vertébrés ont en commun les choses suivantes :

a. La division principale en hémisphères, couches optiques, tubercules quadrijumeaux, et cervelet ;

b. Les deux ventricules antérieurs pairs, le troisième et le quatrième impairs, l'aqueduc de Sylvius, l'infundibulum, la communication ouverte entre toutes ces cavités ;

---

médiane par une commissure comparable au corps calleux. Voy. ci-dessus p. 127.

(1) Première édition. b. *Des tubercules plus ou moi nombreux, situés entre les corps cannelés et les couches optiques.*

d. *L'absence de tout tubercule entre les couche optiques et le cervelet.* Voy. ci-dessus, p. 113 et 115.

(2) Première édition. 6° *Les poissons ont ertains caractères communs avec les oiseaux, qui ne se retrouvent poi dans les deux autres classes. Ce sont :*

a. *La position des couches optiq sous la base du cerveau ;*

b. *Le nombre des tubercules p és en avant de ces couches ordinairement de quatre.*

(3) Il est probable cepe ant que le cervelet du requin offrirait à l'état frais un arbre de v bien marqué ; mais c'est parmi les poissons une exception. Voy. p haut, p. 143.

c. Les corps cannelés et leurs appendices en forme de voûte, nommés hémisphères;

d. Les commissures antérieure et postérieure, et la valvule du cerveau;

e. Les corps nommés glande pinéale et pituitaire.

f. L'union du grand tubercule impair, ou cervelet, par deux jambes transversales avec le reste du cerveau, qui naît des deux jambes longitudinales de la moelle allongée.

10° Il semble aussi y avoir certains rapports entre les facultés des animaux et les proportions de leurs parties communes.

Ainsi la perfection de leur intelligence paraît d'autant plus grande que l'appendice du corps cannelé qui forme la voûte des hémisphères est plus volumineux.

L'homme a cette partie plus épaisse, plus étendue, et plus reployée que les autres espèces.

A mesure qu'on s'éloigne de l'homme, elle devient plus mince et plus lisse; à mesure qu'on s'éloigne de l'homme, les parties du cerveau se recouvrent moins les unes les autres; elles se développent et semblent s'étaler davantage en longueur.

Il paraît même que certaines parties prennent dans toutes les classes un développement relatif à certaines qualités des animaux. Par exemple, les tubercules quadrijumeaux antérieurs des carpes, qui sont les plus faibles, les moins carnassiers des poissons, sont plus gros à proportion, comme ceux des quadrupèdes qui vivent d'herbes. On peut espérer, en suivant ces recherches, d'acquérir quelques notions sur les usages particuliers à chacune des parties du cerveau ou de l'encéphale.

ARTICLE X.

DES ENVELOPPES DU CERVEAU.

Dans tous les animaux à vertèbres, le cerveau, ainsi que les autres parties du système nerveux, est enveloppé par trois membranes.

Celle qui le touche immédiatement a été appelée la *pie-mère;* l'externe se nomme la *dure-mère*, et celle qui est intermédiaire a été désignée par le nom d'*arachnoïde.*

a. La *dure-mère* est une membrane épaisse, opaque, très solide, qui tapisse toute la cavité osseuse du crâne et du canal vertébral.

La plupart des fibres de la face externe sont longitudinales, et la plupart de celles de la face interne sont transversales; mais il y en a beaucoup d'autres qui suivent diverses directions.

Dans le crâne, la dure-mère est intimement unie aux os; elle leur sert de périoste; elle paraît comme veloutée à sa face externe; elle est lisse et brillante à sa face interne. Dans le canal vertébral, elle est plus lâche et n'est point intimement unie aux os; mais son organisation est la même. Cette membrane est regardée par les anatomistes comme formée de deux lames, quoiqu'il soit très difficile de les séparer. Entre ces deux lames rampent les vaisseaux sanguins, et la lame interne paraît se détacher de l'externe pour former divers replis.

On sait que dans l'homme on en a décrit sept, 1° la *faux du cerveau*, qui s'étend de la crête ethmoïdale à l'épine occipitale interne, dont le bord inférieur

libre, plus étroit en avant, plus large en arrière, se trouve engagé entre les deux hémisphères qu'il sépare l'un de l'autre ;

2° La *tente du cervelet*, qui sépare les deux lobes postérieurs du cerveau d'avec le cervelet; elle provient de la dure-mère au-devant des deux branches de la croix occipitale, et se porte vers les apophyses clinoïdes postérieures, en laissant un vide par lequel plongent les prolongements médullaires du cerveau;

3° La *faux du cervelet*, qui répond à la ligne inférieure de la croix occipitale, et qui se prolonge un peu entre les lobes du cervelet;

4° Les deux replis qui s'étendent des apophyses clinoïdes antérieures aux postérieures, et circonscrivent ainsi la fosse pituitaire;

5° Enfin, les deux replis qui séparent les fosses antérieures du cerveau d'avec les moyennes, en se contournant sur les apophyses orbitaires de l'os sphénoïde, qu'on nomme petite aile d'Ingrassias.

Dans les mammifères, la faux du cerveau diminue beaucoup de longueur et de largeur.

La tente du cervelet, au contraire, a beaucoup de consistance; elle est même soutenue par une lame osseuse dans ceux qui sont très prompts à la course, comme nous l'avons indiqué à l'article II de l'ostéologie de la tête (1). Ce repli semble destiné à empêcher les deux parties de l'encéphale de se froisser, de la même manière que la faux du cerveau peut obvier à ce que l'un des hémisphères pèse trop sur l'autre, lorsque la tête repose sur un côté.

---

(1) Voy. t. II, p. 290.

La faux du cervelet disparaît entièrement dans les animaux chez lesquels le processus vermiforme fait plus de saillie que les lobes latéraux, comme dans tous les véritables quadrupèdes.

On retrouve dans les oiseaux la faux du cerveau; elle a, dans le *dindon*, la forme d'un segment de cercle; elle s'étend du milieu de l'intervalle des ouvertures des nerfs olfactifs jusqu'à la tente du cervelet. La faux du cervelet manque; sa tente est peu étendue, soutenue par une lame osseuse, et il y a en outre deux replis particuliers, un de chaque côté, qui séparent les hémisphères d'avec les tubercules bijumeaux.

Dans les vertébrés à sang froid, il n'y a aucun de ces replis. La dure-mère des reptiles et des poissons est toujours adhérente à la surface interne du crâne, elle est même souvent séparée du cerveau par une humeur muqueuse ou huileuse plus ou moins solide. [Dans certains poissons, comme les *cyprins*, les *cottes*, elle est ponctuée de noir; dans d'autres, comme les *brochets*, l'*orphie*, la *perche*, elle a un brillant métallique.]

b. La membrane *arachnoïde* a été nommée ainsi par rapport à sa texture extrêmement délicate et transparente, qui l'a fait comparer à une toile d'araignée. [Elle est de la nature des membranes séreuses, et par conséquent toujours en contact avec elle-même par l'une de ses faces, tandis que par l'autre elle est en contact avec la dure et la pie-mère. De son feuillet externe, elle tapisse toute la cavité de la dure-mère et ses replis, et lui donne cet aspect lisse et brillant dont il est question plus haut; de son feuillet interne] elle enveloppe la pie-mère; mais elle ne s'enfonce pas avec elle dans les

sillons du cerveau; elle est tendue au-dessus de ces enfoncements, et forme là comme un pont, à l'exception cependant des endroits dans lesquels se prolonge la membrane interne de la dure-mère; elle forme un vaste entonnoir dans lequel est reçue la moelle épinière. Ce sac paraît naître dans l'homme immédiatement au-dessous de l'origine des nerfs optiques.

Dans les vertébrés à sang froid, chez lesquels, comme nous l'avons déjà dit, le cerveau ne remplit pas toute la cavité du crâne, à beaucoup près, l'arachnoïde est remplacée par une cellulosité lâche qui occupe tout l'espace compris entre la dure et la pie-mère, et elle est ordinairement abreuvée d'une humeur de consistance de gelée, comme dans les poissons cartilagineux, et quelquefois sanguinolente. Dans la *carpe*, et dans le *muge* et le *suumon*, cette humeur ressemble à une écume huileuse. [Dans l'*esturgeon* et le *thon*, c'est une graisse assez compacte.]

c. La *pie-mère* est la membrane qui enveloppe immédiatement la substance du cerveau; elle s'enfonce dans tous les sillons qui sont tracés sur sa surface et qui en forment les circonvolutions. Elle paraît composée de vaisseaux sanguins; mais cependant les artères et les veines ne font que la pénétrer. On a remarqué qu'elle est beaucoup plus solide, et qu'elle a un plus grand nombre de vaisseaux sur les endroits où elle ne recouvre que la substance grise du cerveau, que dans ceux où elle enveloppe la substance médullaire et les nerfs : elle suit aussi la moelle vertébrale, qu'elle enveloppe; elle pénètre dans plusieurs ventricules, mais elle ne s'attache point à leurs parois; elle flotte dans leur intérieur en y supportant les vaisseaux; on

nomme les prolongements qu'elle y forme *plexus choroïdiens*.

Les replis de la pie-mère, qui pénètrent dans les circonvolutions, sont attachés à la substance du cerveau par une cellulosité fine qui paraît être produite par des vaisseaux sanguins d'une ténuité extrême.

Le plus grand des prolongements de la pie-mère se trouve, chez les mammifères, dans la partie des ventricules antérieurs qui correspond au-dessous de la voûte et au dessus des couches optiques. C'est une toile vasculeuse repliée sur elle-même, et formant une espèce de cordon. Lorsqu'elle est étendue, on lui trouve une forme à peu près triangulaire. Les vaisseaux qui là pénètrent sont entrelacés d'une manière bien plus serrée sur les bords de cette toile : ce sont eux qu'on désigne plus particulièrement sous le nom de plexus choroïdes. Il y a encore un plexus à peu près semblable au milieu de la face inférieure de cette toile, et positivement sur l'ouverture du troisième ventricule.

Dans les oiseaux, il y a deux bandes étroites qui pénètrent dans les ventricules et qui en occupent toute la longueur.

Il y a bien une disposition analogue dans les poissons; mais là le plexus adhère aux parois des ventricules et n'y flotte point.

[Dans les tortues, les plexus choroïdes sont assez volumineux, et lorsqu'on les développe, ils ont l'apparence de folioles à l'extrémité de leurs ramuscules (1).]

On trouve deux autres prolongements de la pie-mère dans le quatrième ventricule situé sous le cervelet, un

(1) Voy. Bojanus, *Anat. test. europ.*, pl. XXI, fig. 91.

pour chaque côté. Ils sont libres et sans adhérence bien marquée : il n'y en a pas dans les oiseaux [mais ils sont extrêmement considérables dans les tortues, où ils complètent le plafond du quatrième ventricule, comme nous l'avons dit plus haut.

Dans quelques reptiles, la pie-mère a une coloration brunâtre ; dans le *muge*, parmi les poissons, elle est d'une couleur orangée.

Il y a toujours entre la pie-mère et l'arachnoïde, dans la cavité du crâne et dans celle du rachis, un liquide que l'on nomme liquide cérébro-spinal, et dont nous parlerons à l'article de la moelle épinière.]

ARTICLE XI.

DES VAISSEAUX DU CERVEAU.

Dans l'homme, six artères principales se rendent dans le crâne, trois de chaque côté ; l'une se distribue dans la dure-mère, on la nomme artère sphéno-épineuse ; les deux autres se divisent dans le cerveau, on les désigne sous le nom de carotides internes et de vertébrale.

L'artère *sphéno-épineuse* ou *méningée moyenne* est une branche de la maxillaire interne qui pénètre dans le crâne par le trou épineux de l'os sphénoïde. Parvenue dans l'intérieur du crâne, elle monte vers la face interne de l'os pariétal ; elle se divise là dans l'épaisseur de la dure-mère, en un grand nombre de ramifications qui s'anastomosent entre elles, et que l'on a comparées, dans l'homme, aux nervures d'une feuille de figuier. Cette disposition est la même dans tous les autres mammifères.

La *carotide interne* sort du conduit osseux de l'os

temporal, rampe quelque temps dans l'épaisseur de la dure-mère, où elle baigne dans le sang veineux contenu dans le sinus caverneux; elle pénètre enfin dans le crâne, derrière les apophyses clinoïdes antérieures : on la nomme alors artère *cérébrale*. Elle donne là plusieurs ramuscules qui se distribuent aux parties voisines, et toujours en arrière un gros rameau qui va s'unir au tronc des artères vertébrales, et qu'on nomme artère *communicante*.

Deux petits rameaux qui vont se rendre au plexus choroïde naissent ordinairement de l'artère cérébrale lorsqu'elle a fourni la communicante. Le tronc se bifurque ensuite. L'une des branches se porte en devant au-dessus du corps calleux, ce qui la fait appeler *artère calleuse*; elle fournit, ainsi que toutes les autres branches, beaucoup de ramuscules aux parties voisines. L'autre branche est un peu plus grosse que l'antérieure; elle se porte en dehors à la surface des hémisphères dans l'épaisseur de la pie-mère et dans la scissure de Sylvius, où elle se divise et se subdivise à l'infini pour pénétrer par des artérioles extrêmement délicates dans la substance même du cerveau.

Les *artères vertébrales*, après de nombreuses inflexions dans le canal formé par les trous dont sont percées les apophyses transverses des cinq vertèbres intermédiaires du col, arrivent dans le crâne par le grand trou occipital; elles se portent en devant dans la fosse basilaire de l'os occipital; elles s'unissent là pour ne former qu'un tronc commun, nommé *artère basilaire*; mais elles donnent auparavant deux branches de chaque côté au pont de Varole: celles-ci se ramifient à la face inférieure du cervelet. L'une des ramifications

porte le nom de *spinale postérieure*, parce qu'elle pénètre dans le quatrième ventricule, et qu'elle suit en arrière la moelle épinière jusqu'à la hauteur des vertèbres lombaires. Des mêmes artères vertébrales proviennent les *spinales antérieures*, qui se réunissent vers les nerfs grands hypoglosses en un tronc unique, lequel descend dans le canal vertébral au-devant de la moelle épinière jusqu'au sacrum, en donnant beaucoup de petites branches qui s'anastomosent avec d'autres artères.

Le tronc basilaire se bifurque de nouveau pour produire les *artères supérieures du cervelet* situées entre le cerveau et le cervelet, et de plus les artères *communicantes*, qui, comme nous l'avons vu, s'unissent aux carotides.

Les veines du cerveau ne forment point de gros tronc; elles débouchent dans des conduits d'une structure particulière, nommés *sinus*. Ils sont formés par des duplicatures de la dure-mère, collés aux os par une cellulosité épaisse, et munis dans leur intérieur de tissu cellulaire et de brides ligamenteuses. Les veines s'y insèrent d'une manière contraire au cours du sang. Le but de cette organisation paraît être d'empêcher le reflux du sang veineux, qui pourrait comprimer le cerveau

Tous les sinus dégorgent le sang qu'ils contiennent, soit directement, soit médiatement, dans une sorte de dilatation, qu'on nomme *golfe des jugulaires*. Ce golfe est situé au-dessus du trou déchiré postérieur, par lequel la veine sort du crâne.

Les sinus de l'homme sont le *longitudinal postérieur*, qui règne le long du bord convexe de la faux; le *longitudinal inférieur*, situé sur son bord concave; le *droit*, qui

de l'extrémité postérieure du précédent va s'aboucher avec l'un ou l'autre des *sinus latéraux*. Ceux-ci se distinguent en droit et en gauche ; l'un reçoit ordinairement à lui seul le sang du sinus longitudinal supérieur; l'autre reçoit aussi le plus ordinairement celui qui est contenu dans le sinus droit. Ils suivent chacun de leur côté le sillon tracé entre le cerveau et le cervelet à la base du rocher ; ils descendent et suivent son bord postérieur jusqu'au golfe des jugulaires.

Le *sinus circulaire de la selle sphénoïdale* entoure la glande pituitaire; il se décharge dans deux grands réservoirs situés sur les côtés de la selle, nommés *sinus caverneux*, au milieu desquels baignent dans le sang l'artère carotide et plusieurs paires de nerfs. On nomme *pétreux inférieur* un conduit veineux qui va du sinus caverneux au golfe des jugulaires; enfin, l'on a désigné, sous le nom de *sinus pétreux supérieur*, un autre petit conduit qui suit l'angle saillant du rocher et qui débouche dans le sinus droit.

Les vaisseaux sanguins de l'intérieur du crâne des mammifères ne diffèrent de ceux de l'homme que par leur position. Nous avons indiqué, dans la huitième leçon, les cavités de l'intérieur du crâne et les sillons qui y sont tracés. Ces sillons étant les traces des vaisseaux indiquent jusqu'à un certain point leur position. Ainsi, d'après la description du canal carotidien, du trou épineux et du trou vertébral, on voit les points desquels partent les artères. Quant à celles du cerveau, elles sont à peu près disposées comme celles de l'homme, mais elles suivent d'autres courbures déterminées par les formes des lobes.

Cependant il est une disposition particulière des

vaisseaux autour de l'artère carotide, au moment où ce vaisseau pénètre dans le crâne : c'est ce que les anciens anatomistes ont nommé *réseau admirable* (*rete mirabile*). On avait avancé d'abord que cette disposition de vaisseaux existait dans l'homme ; mais il est bien reconnu maintenant qu'on ne la trouve que dans un certain nombre d'animaux. Voici sa distribution la plus générale : le réseau admirable est le produit d'un plexus d'artérioles rameuses qui proviennent de l'artère carotide, et qui entourent la glande pituitaire. Tous ces ramuscules, dans lesquels l'artère semblait s'être dissoute d'abord, se réunissent de nouveau en un seul tronc : cela paraît être ainsi au moins dans le plus grand nombre des carnassiers. *L'éléphant* et le *castor* n'ont point offert cette disposition (1).

[Dans les oiseaux et dans les reptiles, la différence capitale avec les mammifères consiste en ce que tout le sang du cerveau et de la moelle épinière est fourni par une seule artère de chaque côté qui est la carotide cérébrale ; mais les deux artères forment également à la base du cerveau un cercle artériel ou cercle de Willis complet.

Dans les oiseaux, la carotide, aussitôt qu'elle a pénétré dans le crâne, se partage en deux branches, l'une antérieure, l'autre postérieure.

L'antérieure croise le nerf optique au point où il se dégage du tubercule bijumeau ; puis elle donne une branche qui remonte entre ce tubercule et l'hémisphère ; ensuite elle fournit l'artère ophthalmique, qui vient, en se

(1) Voy. encore le t. VI, p. 136, de cette édition, au sujet du *rete mirabile*.

rapprochant de celle du côté opposé, sortir, dans beaucoup d'oiseaux, comme les *pies*, les *canards*, les *pétrels*, etc., par un trou particulier percé presque sur la ligne médiane, au-dessus du large trou des nerfs optiques. Dans les oiseaux où une grande cloison cartilagineuse ferme seule la partie antérieure du crâne et sépare les deux orbites, c'est par un petit trou de cette cloison que paraissent sortir les artères ophthalmiques; mais il y a quelques oiseaux comme le *grand-duc*, où il n'y a aucun trou particulier au-dessus du trou optique, et il est vraisemblable que dans ce cas l'artère sort avec le nerf. Après qu'elle a donné l'ophthalmique, l'artère cérébrale se partage en trois branches; l'une se dirige en avant, communique avec celle du côté opposé, complète ainsi le cercle artériel en avant, et représente l'artère calleuse; des deux autres, l'une remonte sur la face de l'hémisphère, et s'y subdivise en ramuscules; l'autre se répand sur la dure-mère, et s'y partage en beaucoup de rameaux.

La branche postérieure de la carotide, après avoir donné, presque immédiatement après sa naissance, une artère qui remonte entre le tubercule bijumeau et la moelle allongée, rejoint, derrière le *tuber cinereum*, celle du côté opposé, complète ainsi en arrière le cercle artériel, et sert à former le tronc unique de l'artère basilaire. De celle-ci partent de chaque côté, à angle droit, des rameaux qui vont au cervelet, et deux autres plus volumineux qui se recourbent à la face supérieure de la moelle pour former les spinales supérieures. Le tronc basilaire se continue le long de la face inférieure de la moelle, sous le nom d'artère spinale inférieure.

Un grand sinus longitudinal supérieur, un sinus longitudinal inférieur, et deux sinus latéraux qui suivent l'arête osseuse interposée entre les hémisphères et les tubercules bijumeaux, amènent le sang veineux au confluent des sinus. De là un sinus médian large et court le conduit presque auprès du trou occipital, où ce sinus se bifurque, et où le sang prend deux directions; une partie se verse dans une veine qui est la continuation du sinus, et qui sort du crâne entre l'occipital et la première vertèbre, pour venir s'unir à la jugulaire, à la partie supérieure du cou; une autre partie du sang rencontre, sur le côté du trou occipital, un sinus pétreux, qui passe au-dessus du trou auditif, et qui se verse dans le golfe de la veine jugulaire. D'autres sinus plus petits du devant de la base du crâne viennent également aboutir au golfe de la jugulaire.

Dans les *tortues*, la disposition des vaisseaux artériels et veineux est assez semblable à ce qu'on voit dans les oiseaux. La carotide, parvenue dans le crâne au côté de la selle turcique, donne d'abord l'artère ciliaire, puis elle se partage en plusieurs branches. En avant, elle donne l'artère ophthalmique, qui sort du crâne par un petit trou particulier; puis la communicante antérieure, qui passe sur les nerfs optiques; puis une artère que l'on peut appeler calleuse, bien qu'il n'y ait pas de corps calleux, et dont l'un des rameaux se répand à la face interne de l'hémisphère, tandis que l'autre suit le lobe olfactif à sa face inférieure. En arrière de l'artère calleuse naissent successivement une branche qui se répand à la surface de l'hémisphère, une autre qui monte entre l'hémisphère et les tubercules quadrijumeaux, et donne un rameau au plexus

choroïdien ; puis l'artère cérébelleuse ; puis enfin un rameau pour le grand plexus vasculaire du quatrième ventricule. Alors le tronc de l'artère cérébrale se rapproche de celui du côté opposé pour compléter le cercle artériel, et ces deux troncs réunis forment l'artère basilaire. Celle-ci se comporte comme dans les oiseaux.

Comme dans les oiseaux également, les sinus ramènent le sang veineux dans le tronc de la jugulaire par deux branches principales. L'une, plus longue et placée dans l'épaisseur des os de la base du crâne, est la continuation du sinus caverneux, lequel est en avant sur le côté de la selle turcique ; l'autre branche, plus courte, vient du sinus occipital. Ce dernier sinus forme un anneau complet qui entoure la moelle allongée entre l'occipital et l'atlas. Le sinus longitudinal supérieur, que Bojanus appelle aussi falciforme et qui règne le long de la face supérieure du cerveau, vient s'ouvrir par deux branches, à droite et à gauche, dans ce sinus annulaire ou occipital, après avoir lui-même reçu l'embouchure d'un sinus longitudinal, inférieur ou pétreux. Enfin, il y a un canal veineux vertical qui fait communiquer ensemble les deux sinus longitudinaux supérieur et inférieur, et qui envoie aussi un petit conduit de communication au sinus caverneux.]

Dans les poissons, et spécialement dans les cartilagineux, comme les *raies*, les *squales*, les vaisseaux artériels du cerveau proviennent de deux troncs récurrents de la première paire de veines branchiales. Ces deux artères remontent en devant vers le crâne, qu'elles percent en dessous, à peu près dans le point de son union avec la colonne vertébrale. Parvenues dans la cavité

encéphalique, elles se partagent chacune en trois rameaux, l'un qui descend dans le canal vertébral, pour s'unir à son correspondant de l'autre côté et à un petit tronc moyen dont nous parlerons par la suite. La réunion de ces trois rameaux forme une grosse artère qui suit la moelle épinière en dessous, et qu'on pourrait nommer l'artère spinale. Il s'en sépare beaucoup de ramifications qui suivent le trajet des nerfs. Le second rameau de l'artère vertébrale se porte obliquement en avant au-dessous de la moelle épinière; il rencontre là le tronc moyen et le rameau correspondant de l'autre côté: nous en parlerons par la suite. Le troisième rameau de l'artère vertébrale est le plus antérieur; arrivé sur la naissance de la moelle épinière, il donne deux rameaux qui se rendent à un anneau vasculaire produit par le vaisseau moyen qui passe au travers, de manière à former une espèce de Φ, ou de *phi grec majeur*, accompagné de deux moitiés de cercle accolées en sens opposé ɔΦc. Le rameau continue encore de se porter en avant à la hauteur des nerfs de la huitième paire; il s'en détache là de nouveau deux troncs qui, venant à se rejoindre, font le commencement du vaisseau moyen, dont nous avons parlé plusieurs fois, et qui finit par former l'artère spinale en suivant ainsi toute la ligne inférieure du cerveau. Le rameau antérieur, continuant de se porter en avant, fournit beaucoup de petites artérioles au cerveau; il passe sous l'origine du nerf de la cinquième paire; et, enfin, arrivé sous le tubercule olfactif, il s'y épanouit en patte d'oie et l'environne de toutes parts.

Tels sont les rameaux principaux de l'encéphale des poissons. Les vaisseaux veineux sont aussi fort nom-

breux, et rampent dans la graisse ou la liqueur muqueuse dont est enveloppé le cerveau.

ARTICLE XII.

DE LA MOELLE ÉPINIÈRE.

Le prolongement de l'encéphale, qui sort du crâne par le grand trou occipital, a été nommé la *moelle épinière.* Elle paraît produite, ainsi que nous l'avons vu, par l'union des appendices médullaires du cerveau et du cervelet (1). Ce prolongement médullaire est presque cylindrique, un peu comprimé; il semble formé de deux cordons séparés entre eux par deux sillons médians, l'un du côté du corps de la vertèbre, et l'autre du côté de son apophyse épineuse.

La grosseur de la moelle vertébrale varie dans les différents points du canal qu'elle parcourt. En général, le canal des vertèbres est d'un plus grand diamètre dans la partie inférieure du col; c'est aussi dans cet endroit que la moelle épinière est plus grosse [à

(1) Aujourd'hui les anatomistes regardent communément l'encéphale comme résultant du développement de la moelle épinière. C'est le cas de rappeler ici ces paroles de M. Cuvier : « Il y a dans toutes ces discussions beaucoup de difficultés qui naissent de l'abus des expressions figurées. Ainsi, lorsqu'on a dit que le cerveau est une production, une efflorescence de la moelle, ou la moelle une continuation du cerveau, on s'est exposé à être facilement réfuté par ceux qui prennent ces termes au pied de la lettre. Je devrais dire même qu'en les prenant ainsi, on s'est donné pour les réfuter une peine très inutile. Les auteurs ne voulaient exprimer que des rapports de liaison, de connexion, et non pas d'extraction. Ainsi, lorsqu'on dit que les artères naissent ou sortent du cœur, on ne prétend pas que primitivement elles aient été dans le cœur, qu'il les ait émises, etc. » (*Rapport sur les travaux de l'Académie des sciences*, 1823.)

l'origine des nerfs des membres pectoraux]. Elle éprouve encore une sorte de renflement vers les dernières vertèbres du dos [à l'origine des nerfs des membres abdominaux; mais le renflement supérieur est plus considérable que l'inférieur]. Dans la région lombaire, elle se rétrécit et devient conique, et finit par un filet qui appartient à son enveloppe, et qui va se fixer à l'extrémité du canal vertébral. [Outre les deux sillons antérieur et postérieur dont nous venons de parler, qui divisent toute la moelle en deux moitiés égales, on en remarque encore trois de chaque côté, mais qui ressemblent plutôt à des dépressions qu'à de véritables sillons. Ce sont les *sillons collatéraux antérieur et postérieur*, où s'implantent les racines des nerfs spinaux, et entre le sillon médian et le sillon collatéral postérieur, le sillon *postérieur intermédiaire*, qui ne se montre distinctement que jusqu'aux deux tiers de la portion dorsale.]

La moelle vertébrale paraît, au-dehors, entièrement composée de substance blanche. [A l'intérieur, elle renferme de la substance grise, dont la disposition a beaucoup occupé les anatomistes. En général, elle offre, sur une coupe transversale de la moelle, deux arcs dont la concavité est dirigée en dehors, la convexité en dedans, et dont les extrémités, plus ou moins renflées et denticulées, se dirigent vers les sillons collatéraux. Ces deux arcs sont réunis par une commissure moyenne transverse.] En écartant un peu les bords des sillons, on aperçoit des fibres qui semblent s'entre-croiser, et qui réunissent les deux faisceaux de la moelle (1).

(1) Rolando appelle *substance grise gélatineuse* une portion plus pâle

La moelle épinière donne naissance à autant de paires de nerfs qu'il y a de trous de conjugaison entre les vertèbres. On désigne ces nerfs sous le nom de la région de la colonne vertébrale par laquelle ils sortent. L'origine de tous les nerfs vertébraux est à peu près semblable; ils sont produits par deux racines, dont l'une vient de la partie antérieure du cordon, et l'autre de la postérieure. Ces deux racines sont séparées entre elles par un prolongement membraneux, dont nous parlerons en traitant des enveloppes. [Chacune de ces racines est elle-même formée de plusieurs filets qui convergent les uns vers les autres en s'éloignant de la moelle, et toutes deux se dirigent vers un trou de conjugaison que leur offrent les vertèbres, et qu'elles traversent dans deux gaînes de la dure-mère. Elles se confondent ensuite en un seul tronc; mais avant cette réunion, et dans leur passage à travers la colonne vertébrale, la racine postérieure se renfle en un

---

de la substance grise qui se trouve vers l'origine des racines postérieures. Suivant la plupart des anatomistes, la structure intime des deux substances de la moelle est la même que dans le cerveau. Mais MM. Wallach et Stilling (*Untersuchungen über die textur des Ruckenmarkes*, in-4, Leipzig, 1842) croient y avoir reconnu une structure spéciale. Selon eux, la substance blanche de la moelle épinière est exclusivement composée de tubes nerveux longitudinaux; la substance grise est composée à la fois de tubes longitudinaux et de tubes transversaux. Ces fibres transversales croisent les longitudinales à angle droit. Parmi elles, les unes vont jusqu'à la périphérie de la moelle, et les fibres primitives des racines des nerfs ne sont autre chose que leurs prolongements directs; les autres ne vont pas à la périphérie, mais s'anastomosent entre elles. Un certain nombre des fibres transversales postérieures pénètrent au milieu des fibres transversales antérieures, et réciproquement, par où les auteurs expliquent cette action de la moelle que l'on a appelée *réflective*, et qui s'exerce sans l'intervention de la volonté.

ganglion nommé *intervertébral*. Cependant les ganglions des dernières paires sacrées n'occupent point le trou de conjugaison, ils sont renfermés dans le canal même du sacrum. On nomme *queue de cheval* le faisceau des nerfs lombaires et sacrés qui occupe le canal vertébral, à partir du point où la moelle finit.

Les racines postérieures des nerfs sont, comme nous l'avons dit, conductrices de la sensibilité, et les antérieures du mouvement; on a recherché si les sillons superficiels de chacune des moitiés latérales de la moelle la partageaient en deux parties, qui seraient également distinctes par leurs propriétés et par leurs fonctions. A l'extérieur, chaque moitié de la moelle semble divisée en trois cordons; mais à l'intérieur on remarque que la pointe postérieure de l'arc de la substance grise se prolonge jusqu'à la superficie de la moelle, tandis que la pointe antérieure de cet arc est toujours environnée de substance blanche.

Il semble donc y avoir de chaque côté de la moelle un cordon *postérieur* plus petit, isolé par la substance grise, et compris entre le sillon collatéral postérieur et le sillon médian; le reste de la moelle en forme le cordon *antéro-latéral*.

Cette division anatomique serait d'accord avec les expériences physiologiques, s'il se confirme que les cordons de la moelle sont doués des mêmes propriétés que les racines nerveuses qui en naissent, et que le postérieur est exclusivement conducteur de sensibilité, tandis que le cordon antéro-latéral est uniquement destiné aux mouvements (1).

(1) Voy. sur ce point les expériences de MM. Longet (ouv. cit., t. I) et

La substance médullaire blanche de la moelle épinière se forme ou du moins paraît avant la grise. A la septième semaine, la moelle épinière s'étend jusqu'à l'extrémité inférieure du tronc (1); sur le milieu de sa face postérieure, règne un sillon dans lequel s'enfonce la pie-mère; peu à peu des renflements se prononcent au niveau des membres thoraciques et abdominaux; la moelle se raccourcit et ne se prolonge bientôt plus dans le sacrum. Vers le cinquième mois, la substance grise apparaît, et par son accumulation successive remplit peu à peu le canal de la moelle. Il en subsiste cependant des traces dans la moelle de quelques adultes, et dans quelques maladies.

Dans tous les animaux vertébrés, la moelle offre d'une manière générale la même disposition que dans l'homme. Elle est toujours formée desubstance blanche à l'extérieur, et de substance grise à l'intérieur. Mais à mesure que l'on s'éloigne des animaux supérieurs, la matière blanche augmente, et la grise diminue; cette dernière perd même sa couleur, en sorte qu'il est quelquefois assez difficile de la distinguer.]

Dans les mammifères,

[La moelle épinière descend plus bas que chez l'homme; elle s'étend le plus souvent jusque dans les vertèbres sacrées, mais il y a beaucoup d'exceptions. Dans l'*échidné*, elle s'arrête vers le milieu de la région

---

Van Deen (*Traités et découvertes sur la physiologie de la moelle épinière*. Leyde, in-8°, 1841).

(1) Tiedemann, *Anatomie du cerveau, contenant l'histoire de son développement dans le fœtus*, etc. Paris, 1823, trad. de Jourdan.

dorsale; de même, dans quelques espèces à queue courte, comme la *chauve-souris* et le *hérisson*, s'il faut en croire Meckel, la moelle se terminerait dans les vertèbres thoraciques; cependant, dans la *noctule*, elle se prolonge, d'après nos propres observations, jusque dans les vertèbres lombaires. C'est également dans ces vertèbres qu'elle se termine dans des espèces à longue queue, comme la *musaraigne* et le *rat*, tandis que dans le *lapin*, qui n'a qu'une queue très courte, elle se continue au-delà même des vertèbres sacrées. Comme dans l'homme, un certain nombre des derniers ganglions des racines postérieures sont renfermés dans le canal médullaire.

Les proportions des deux renflements varient suivant la force des deux paires de membres. Quand une des paires manque, comme dans les cétacés, il n'existe qu'un renflement. Dans les mammifères à col court, comme les *chauves-souris*, les *musaraignes*, les *rats*, les *éléphants*, le renflement antérieur est très rapproché de la moelle allongée, et ne s'en distingue que par un très léger rétrécissement.

Le canal de la moelle épinière paraît subsister dans plusieurs mammifères adultes.]

Dans les oiseaux,

[La moelle épinière se prolonge jusque dans les vertèbres coccygiennes. Elle offre dans toute sa longueur un petit canal cylindrique, et dans la région du sacrum une disposition propre aux oiseaux, et très singulière. Là le sillon médian de la moelle s'élargit par l'écartement de ses cordons postérieurs; puis ces cordons se rapprochent de nouveau, après avoir ainsi circonscrit

une petite cavité elliptique, que remplit une substance transparente, demi-concrète, qui en sort avec facilité. C'est ce que les anciens anatomistes ont appelé le *sinus rhomboïdal*. Si l'on coupe transversalement la moelle, on s'assure que ce sinus ne résulte pas de l'élargissement du canal central de la moelle, et qu'il n'a aucune communication avec lui : on voit, en effet, la substance blanche des cordons postérieurs s'enfoncer dans ce sinus, en tapisser les parois, et venir se réunir profondément sur la ligne médiane ; on distingue aussi le canal central au milieu de la substance grise, et séparé du sinus par la couche de substance blanche (1).

C'est à peine si l'on aperçoit quelque trace du sillon antérieur de la moelle.

Son renflement antérieur se trouve dans les premières vertèbres dorsales, et le postérieur dans les vertèbres sacrées. Nous avons constamment observé que ce dernier était plus considérable que l'antérieur, aussi bien dans les oiseaux de haut vol, comme l'*épervier*, la *buse commune*, l'*hirondelle*, le *pigeon*, que dans les oiseaux marcheurs, comme les gallinacés (2), et cela donne du poids à cette remarque, que le volume comparé des deux renflements de la moelle dans l'homme et dans les oiseaux permettrait d'attribuer la supériorité de calibre du renflement le plus

(1) M. Natalis Guillot a le premier, que nous sachions, fait connaître cette intéressante disposition dans le bel ouvrage qu'il vient de publier sous le titre d'*Exposition anatomique de l'organisation du centre nerveux dans les quatre classes d'animaux vertébrés*, Paris, 1844, in-4, pl. VIII.

(2) Desmoulins, *Anat. du syst. nerv.*, 2 v. in-8, 1825, avait déjà fait la même observation.

volumineux beaucoup plus aux nerfs du toucher qu'à ceux du mouvement (1).]

Dans les reptiles,

[La moelle épinière est également percée d'un canal revêtu intérieurement de substance grise; elle s'étend, dans les sauriens et les ophidiens, jusque dans les premières vertèbres coccygiennes; mais elle est plus courte dans les chéloniens et les batraciens anoures. Généralement dans les *tortues*, mais surtout dans les *tortues terrestres*, où le thorax est tout d'une pièce et sans aucune espèce de mouvement, la moelle épinière est réduite à un cordon filiforme entre ses renflements antérieur et postérieur. Dans les *batraciens anoures*, elle se termine avec les vertèbres, et les dernières paires de nerfs, sorties par le dernier trou de conjugaison, marchent de chaque côté de l'os coccygien, et parallèlement à lui.]

Dans les poissons,

[Il y a aussi constamment un canal au centre de la moelle épinière. La moelle, en général, ne se termine que vers la fin de l'épine. Il en est ainsi dans la *baudroie* (2), comme dans la plupart des poissons; mais dans le *poisson-lune* (*tetrodon mola*), la moelle est extrêmement raccourcie, et elle ne semble qu'une petite proéminence conique de l'encéphale, d'où part

(1) Longet, *Anat. et phys. du syst. nerv.*, 2 v. in-8, 1842.

(2) Voy. Cuvier, *Hist. nat. des poissons*, t. I, p. 437. Il rectifie l'erreur de ceux qui ont avancé que dans la baudroie la moelle finit vers la huitième paire spinale.

une longue queue de cheval; dans le *lump* (*cyclopterus lumpus*) et l'*anguille*, elle est renflée d'espace en espace, vis-à-vis de chaque paire de nerfs. Ceux-ci ne sortent pas toujours de la colonne vertébrale en face du point où ils naissent; dans la *baudroie*, par exemple, ils sortent beaucoup plus bas, et l'espèce d'étui qu'ils forment à la moelle a causé l'erreur des anatomistes qui ont dit que cette espèce manquait de moelle épinière.

Le ganglion des racines supérieures est en général très petit dans les poissons.]

Vaisseaux de la moelle épinière.

Les artères de la moelle épinière sont nombreuses; les vertébrales lui en fournissent deux: l'une antérieure, et l'autre postérieure, qu'on désigne sous les noms de *spinales*. Elles se distribuent dans l'épaisseur de la pie-mère, et plusieurs filets pénètrent dans la substance médullaire même. Les autres artères proviennent des cervicales, des intercostales, des lombaires, des sacrées et des coccygiennes; elles entrent dans le canal par les trous qui donnent sortie aux nerfs, et elles communiquent avec les autres et entre elles par un grand nombre de fines anastomoses.

[Dans les oiseaux et les reptiles, les artères vertébrales n'entrent pas dans le crâne; ce sont les artères cérébrales qui donnent les spinales inférieure et supérieure.]

Les veines de la moelle épinière sont aussi fort nombreuses; leurs petites ramifications rampent dans l'épaisseur de la pie-mère, et elles se dégorgent dans

deux sinus longitudinaux de la dure-mère qui revêt le canal vertébral. Ces deux sinus s'unissent par des veines de communications transversales qui répondent à chacune des vertèbres. La première de ces branches communicantes se dégorge dans les fosses jugulaires; les autres dégorgent, savoir: les cervicales dans la veine vertébrale; les dorsales dans les veines intercostales; enfin, les lombaires et les sacrées dans les veines du même nom.

Enveloppes de la moelle épinière.

Nous avons vu, à l'article des enveloppes du cerveau, que les membranes de ce viscère se prolongent dans le canal vertébral, et recouvrent la moelle épinière. Le tout est contenu dans ce canal osseux formé par les vertèbres, dont le nombre et les articulations varient beaucoup, ainsi que nous l'avons déjà vu dans la troisième leçon en traitant des os de l'épine.

[Les deux lames de la dure-mère, intimement unies en avant, se séparent sur les côtés et en arrière, où la lame externe sert de périoste au canal vertébral, et n'est unie à l'interne que par un tissu cellulaire lâche; la lame interne forme un sac plus large que la moelle, et fournit à chaque nerf spinal une enveloppe jusqu'au-delà du trou de conjugaison.

L'arachnoïde, formée de deux feuillets qui se touchent, et qui sont même unis l'un à l'autre par quelques filaments, fournit aussi une gaîne aux nerfs de la moelle épinière. Entre l'arachnoïde et la pie-mère, il y a un intervalle rempli par du tissu cellulaire, et surtout par un liquide qui paraît destiné à combler l'espace que la

moelle épinière laisse libre dans le canal vertébral, et à prévenir les chocs qu'elle pourrait recevoir. La même couche de liquide recouvre aussi le cerveau entre la pie-mère et l'arachnoïde, et pénètre dans les ventricules par une ouverture de la pie-mère placée vers la pointe du *calamus scriptorius* (1). La quantité de ce liquide, chez un homme de taille ordinaire et en santé, est d'environ 62 grammes; c'est dans l'homme, parmi les mammifères, qu'il paraît y en avoir le plus, eu égard au calibre du canal vertébral. Les oiseaux en ont fort peu.

Ce liquide est de nature alcaline; il contient en proportion notable des sels de soude et de potasse, et de l'osmazôme.]

La pie-mère présente une disposition particulière dans l'intérieur du canal vertébral. De chaque côté du cordon, elle s'épaissit et se prolonge entre chacune des racines des nerfs vertébraux, de manière à former autant de dentelures qu'il y a de paires de nerfs. Cette duplicature de la pie-mère porte le nom de *ligament dentelé*. Il commence vers le bord du trou occipital, et ses dentelures se terminent vers les premières vertèbres lombaires : alors il se confond avec la pie-mère, et se fixe avec elle et avec la dure-mère à la face postérieure du coccyx. Cette disposition est la même dans les mammifères et les oiseaux.

---

(1) Magendie, *Recherches sur le liquide céphalo-rachidien*.

DIXIÈME LEÇON.

DISTRIBUTION DES PRINCIPAUX NERFS DANS LES ANIMAUX VERTÉBRÉS.

Après avoir vu, dans la dernière leçon, ce qui concerne la partie centrale du système nerveux, nous allons suivre aujourd'hui les branches de ce système dans leur distribution aux parties.

Ce que cette distribution nous offre de plus remarquable, c'est la fidélité de la nature à suivre un plan général, dont elle ne s'écarte que le moins qu'elle peut dans les diverses espèces.

Nous avons eu déjà des preuves répétées de cette constance à l'égard du squelette et des muscles: elle est plus remarquable encore à l'égard des nerfs, parce que la conformité y est plus exacte, quoiqu'au premier coup d'œil elle paraisse moins nécessaire.

Les parties analogues reçoivent constamment leurs nerfs de la même paire dans tous les animaux, quelle que soit la position de ces parties, quels que soient les détours que cette paire est obligée de faire pour s'y rendre. Les nerfs analogues ont toujours une distribution semblable; ils se rendent toujours aux mêmes parties; même les plus petites paires, celles dont la distribution est la plus bornée, ou qui pourraient être le plus aisément suppléées par les paires voisines, comme la quatrième et la sixième, conservent leur existence et leur emploi.

Il semble assez naturel de conclure de là que les nerfs ne sont pas entièrement semblables entre eux, et ne conduisent pas partout un fluide absolument identique, comme le font, par exemple, les artères; mais qu'il y a dans la structure de chacun d'eux, dans leur manière d'agir, dans leur action sécrétoire, quelque particularité relative aux fonctions et à la nature de l'organe qu'ils vont animer.

C'est surtout sous ce rapport que la comparaison détaillée des nerfs dans les diverses classes peut intéresser le physiologiste.

ARTICLE PREMIER.

DU NERF OLFACTIF, OU DE LA PREMIÈRE PAIRE DE L'ENCÉPHALE.

A. *Dans l'homme et les mammifères.*

Nous avons indiqué de quelle manière naît le nerf olfactif dans l'homme, dans les mammifères et dans les autres classes d'animaux vertébrés; nous allons maintenant le suivre dans la cavité du crâne jusqu'à l'endroit où il pénètre dans l'organe de l'odorat.

Dans l'homme, aussitôt que le nerf olfactif est parvenu à la face inférieure du cerveau, il se porte en devant au-dessus de la membrane arachnoïde, en s'approchant de plus en plus de celui du côté opposé, de sorte que, lorsqu'ils sont arrivés sur la lame criblée de l'os ethmoïde, ces nerfs ne sont plus séparés l'un de l'autre que par la faux du cerveau. Dans ce trajet, le nerf est reçu dans un sillon peu profond du lobe antérieur. Lorsqu'on l'en fait sortir, il paraît triangulaire;

il se termine en devant par un petit tubercule très mou, de couleur cendrée [appelé bulbe olfactif; ce bulbe est composé de substance grise et de fibres blanches, et de sa partie inférieure naissent de nombreux filets que l'on peut considérer comme étant véritablement les nerfs olfactifs, et qui pénètrent dans la fosse nasale par les trous dont est percée la lame criblée de l'ethmoïde].

Les singes ont ces nerfs disposés à peu près comme ceux de l'homme; mais ce sont [avec les *phoques*] les seuls animaux qui les présentent distincts et de forme allongée. Dans tous les autres, au lieu du cordon blanchâtre qui constitue le nerf olfactif, on n'aperçoit plus qu'une grosse éminence cendrée qui remplit la fosse ethmoïdale [et à la face inférieure de laquelle sont les deux faisceaux blancs qui forment les racines du nerf, comme nous l'avons dit plus haut]. Cette éminence médullaire est creusée et communique avec la cavité du ventricule antérieur. C'est même à cette disposition singulière qu'on doit attribuer l'ignorance du nerf olfactif, dans laquelle les anatomistes ont été si longtemps, et l'erreur qui avait fait penser aux anciens que ces nerfs, qu'ils nommaient *procès* ou *caroncules mamillaires*, étaient des conduits qui transportaient la prétendue pituite du cerveau dans la cavité des narines.

[Le bulbe olfactif est de forme variable, et très grand dans les animaux qui ont un odorat très développé. Dans le *rat*, c'est un corps oblong, lisse; dans les carnassiers et les ruminants, c'est une masse globulaire et mamelonnée, etc.]

Parmi les mammifères, les marsouins et les dauphins

n'ont point du tout de nerfs olfactifs (1) [aussi leur crâne n'offre-t-il ni fosse ethmoïdale ni trous pour des nerfs. Mais dans les baleines il y a une fosse ethmoïdale assez grande et plusieurs trous ethmoïdaux, ce qui permet de croire que ces animaux ont des nerfs olfactifs. L'existence n'en est pas douteuse dans les autres cétacés.

Dans les mammifères, à l'exception de l'homme et des cétacés, on trouve sur la face supérieure, et vers le bord interne du bulbe olfactif, une petite masse particulière, jaunâtre ou brunâtre, qui est enchâssée dans ce bulbe, et que l'on peut même quelquefois en détacher. Il en naît des filets nerveux qui traversent des trous particuliers de la lame cribleuse, et se rendent à l'organe de Jacobson, dont nous parlerons à l'article de l'odorat.]

B. *Dans les oiseaux.*

Le nerf olfactif des oiseaux, après s'être séparé du cerveau de la manière dont nous l'avons indiqué [et après avoir formé un bulbe généralement petit] se glisse dans un canal osseux, où il est accompagné d'un vaisseau veineux; il parvient ainsi dans la cavité des narines.

C. *Dans les reptiles.*

[Nous avons déjà dit quels étaient les rapports intimes du bulbe olfactif avec les hémisphères.]

---

(1) Jacobson et M. de Blainville pensent que les dauphins ont au moins des rudiments de nerfs olfactifs.

Le nerf olfactif qui en sort se porte aux narines, à peu près de même que dans les oiseaux; mais il est plus long.

[Dans la *tortue franche*, où il a près de 5 centim., il est composé, à son origine, de quatre gros faisceaux réunis par de la cellulosité, et qui se subdivisent en faisceaux plus petits avant de pénétrer dans la narine.

Dans les *crocodiles*, les filets, qui sortent en grand nombre du bulbe, entrent immédiatement dans l'organe, à peu près comme dans les mammifères.]

Le canal qui reçoit le nerf est en partie osseux et en partie cartilagineux. Les deux canaux n'ont qu'une ouverture commune dans l'intérieur du crâne. En général, les nerfs olfactifs des reptiles sont beaucoup plus solides que dans les classes précédentes.

D. *Dans les poissons.*

[Nous avons déjà longuement traité du bulbe ou lobe olfactif dans les poissons.

Dans les cartilagineux, quelle que soit la distance entre le lobe olfactif le plus antérieur, que l'on pourrait appeler *nasal*, et celui qui tient au cerveau, et qu'on pourrait appeler *cérébral*, les rameaux nerveux qui naissent du premier pénètrent dans l'organe olfactif après un très court trajet.]

Les poissons osseux ont des nerfs olfactifs longs [et qui varient beaucoup par la grosseur et la composition. Quelquefois on les trouve simplement capillaires, d'autres fois gros et simples, d'autres fois doubles ou triples, d'autres fois composés de filets plus nombreux. Dans le *congre*, par exemple, le nerf est très gros, et partagé en deux branches qui se rendent

chacune dans un côté de l'organe de l'odorat.] Dans les poissons qui ont le bec allongé, ce nerf est reçu dans un tuyau cartilagineux. Dans ceux qui ont le museau court, le nerf n'est revêtu que d'une membrane fine, qui paraît la même que celle qui contient l'humeur grasse ou huileuse qui recouvre le cerveau.

Dans le plus grand nombre de ces poissons, le nerf est de même largeur dans ses différentes parties. [Quelquefois cependant il présente à sa racine, en avant du lobe olfactif proprement dit, un ou plusieurs renflements ou lobes secondaires, comme nous l'avons dit. Le genre *cyprin* et celui des *gades* ont ce nerf renflé à l'extrémité nasale en un ganglion arrondi qui forme une espèce de cupule. On a remarqué que cela a lieu dans les espèces où il n'y a pas de renflements secondaires en avant du lobe olfactif.]

ARTICLE II.

DU NERF OPTIQUE OU DE LA SECONDE PAIRE DE L'ENCÉPHALE.

Nous ne décrirons encore ici le trajet du nerf optique que depuis le point où il se sépare de son entrecroisement jusqu'à celui où il entre dans le globe de l'œil pour former la rétine. Nous ferons connaître sa terminaison dans la leçon du sens de la vue.

Dans tous les animaux vertébrés, le nerf optique, après s'être entrecroisé avec celui qui lui correspond, se rend directement à l'œil du côté opposé.

Dans les mammifères, les oiseaux et les reptiles, il est très difficile de distinguer ces nerfs dans leur union

[on croit avoir reconnu que les fibres internes seulement du nerf optique des mammifères se croisent avec celles du côté opposé, et que les fibres externes marchent directement depuis les tubercules quadrijumeaux jusqu'au globe de l'œil; on explique ainsi comment l'atrophie d'un œil se propage quelquefois sans effet croisé sur le nerf optique du même côté. Nous avons observé dans le *lynx* un petit sillon transversal qui partage le chiasma en deux parties inégales, dont l'antérieure est la plus grande. Dans la *marmotte*, le chiasma est bordé en arrière par un petit ruban fibreux, qui s'étend en anse du corps genouillé d'un côté à celui de l'autre côté.]

Dans les poissons, et surtout dans les poissons osseux, on voit manifestement que les nerfs optiques se croisent sans se confondre; ils sont à la vérité collés par de la cellulosité. On reconnaît et on démontre là très facilement que le nerf optique du côté gauche va à l'œil droit, *et vice versâ*. Dans les poissons cartilagineux, ce croisement est moins apparent.

[On a décrit dans les reptiles (1), et notamment dans le *caméléon*, un entrecroisement des nerfs optiques analogue à celui dont nous avons parlé dans le *hareng* (2), et une arcade postérieure transversale comme on en voit dans la *marmotte*.]

Le nerf optique des gros animaux présente une structure très remarquable. Son névrilème, ou l'enveloppe qui lui est fournie par la pie-mère, le partage intérieurement en un grand nombre de canaux longi-

---

(1) Dugès, *Physiol. comp. de l'homme et des animaux*, t. I, in-8°, 1838.
(2) Voy. plus haut, IX° leçon, p. 146.

tudinaux qui contiennent la substance médullaire. On parvient à rendre cette structure très sensible en faisant dissoudre la partie médullaire par la macération dans un liquide alcalin; on souffle ensuite le nerf et on le fait dessécher. Des coupes de ce nerf ainsi préparé démontrent la disposition des canaux qui le parcourent.

[Dans un certain nombre de poissons osseux, les *perches*, les *thons*, l'*espadon*, la *morue*, le nerf optique n'est qu'un large ruban mince, enveloppé de névrilème et plissé longitudinalement sur lui-même comme un éventail, pour remplir le tube que lui fournit la dure-mère. Une structure analogue se retrouve dans l'œil de certains oiseaux (1). Le nerf optique dans les oiseaux de proie diurnes, et dans certains passereaux, échassiers et palmipèdes, est plissé dans une partie seulement de son épaisseur. Ces plis sont plus ou moins profonds et plus ou moins nombreux, suivant les espèces; et lorsqu'on les écarte, ils forment des dentelures qui, dans l'*aigle* par exemple, donnent au nerf l'aspect d'un peigne.

On a supposé que ces plis de la substance médullaire des nerfs des oiseaux et des poissons étaient destinés à augmenter l'intensité de la vision dans le même rapport que l'étendue de la surface; mais il faut remarquer que ces lames sont composées de fibres médullaires, et que le nombre des fibres n'est pas plus considérable pour être disposées en lames que pour l'être en tubes cylindriques.]

---

(1) Desmoulins, *ouv. cit.*, t. I.

ARTICLE III.

DES NERFS DE LA TROISIÈME, QUATRIÈME ET SIXIÈME PAIRE.

I. *Du nerf oculo-musculaire commun ou de la troisième paire.*

Après avoir percé la dure-mère au côté de l'apophyse clinoïde postérieure, chacun de ces nerfs se glisse dans l'épaisseur de cette membrane pour parvenir vers la partie la plus large de la fente sphéno-orbitaire [mais avant d'y pénétrer, il communique avec le rameau carotidien du ganglion cervical supérieur et avec la branche ophthalmique du trijumeau]. Arrivé dans l'orbite, il se partage en deux branches : l'une, petite, qui se distribue dans le muscle droit supérieur de l'œil et dans le releveur de la paupière. L'autre branche est plus considérable; elle se partage en trois rameaux : l'un se rend dans le muscle droit interne de l'œil; le second dans le muscle droit inférieur, et le troisième se termine dans le muscle petit oblique [après avoir fourni la courte racine du ganglion ophthalmique].

Cette description abrégée de la disposition du nerf oculo-musculaire dans l'homme convient à peu près à tous les animaux vertébrés. Dans tous, il pénètre dans l'orbite par un trou particulier, quand il n'y a point de fente sphéno-orbitaire, soit seul, soit avec quelqu'un des autres nerfs destinés à l'organe de la vue, et il se distribue de la même manière. Au reste, nous

reviendrons encore sur ce nerf, et sur ceux qui suivent, à l'article de l'organe de la vue. Nous remarquons seulement ici que, dans les *raies* et les *squales*, poissons dont le globe de l'œil est supporté par un pédicule mobile, l'une des branches du nerf oculo-musculaire passe au travers de ce pédicule cartilagineux par un trou particulier, afin d'aller se distribuer dans les muscles qui sont situés au-dessous. [Nous remarquons également que dans les poissons il n'y a point de ganglion ophthalmique, et que la troisième paire pénètre dans le globe de l'œil et donne les filets de sa membrane choroïde.]

II. *Du nerf pathétique, ou de la quatrième paire de nerfs.*

Ces nerfs percent la dure-mère en arrière des précédents, et un peu plus vers la ligne moyenne. Ils sont les plus grêles de ceux qui sortent de la base du crâne. Logés dans l'épaisseur de la dure-mère, ils se portent vers la fente orbitaire supérieure, et pénètrent dans l'orbite par la partie la plus large de cette fente. Lorsqu'ils y sont parvenus, ils se dirigent vers la voûte, et se terminent dans le muscle grand oblique.

La distribution de ce nerf est la même dans tous les animaux vertébrés que nous avons pu examiner.

[On a cru que, dans les batraciens anoures, le pathétique donne un rameau à l'ophthalmique, et que, dans les *salamandres* et les *tritons*, il s'anastomose tout entier avec la cinquième paire (1); mais il nous paraît qu'il n'est qu'accolé à ce nerf.]

(1) J.-G. Fischer, *amphibiorum nudorum neurologiæ spec. prim.*, in-4°, 1843.

III. *Du nerf abducteur, ou oculo-musculaire externe, ou de la sixième paire de nerfs.*

Le tronc unique, ou les rameaux qui composent ce nerf dans l'intérieur du crâne, percent la dure-mère au-dessus de la pointe du rocher. Ils glissent quelque temps dans son épaisseur, et placés au côté interne de la troisième et de la quatrième paire et de la branche ophthalmique du trijumeau, parviennent dans le sinus caverneux, où ils se réunissent. Ce nerf augmente alors un peu de grosseur; il reçoit ou donne un ou plusieurs filets qui communiquent avec le rameau carotidien du ganglion cervical supérieur, lorsqu'il est encore baigné dans le sang du sinus [puis avec la branche ophthalmique, le ganglion ophthalmique ou ciliaire, et selon Meckel avec le ganglion sphéno-palatin], après quoi il pénètre dans l'orbite par la fente supérieure, et il va se distribuer dans l'épaisseur du muscle abducteur de l'œil.

Nous avons observé la même disposition dans les autres animaux vertébrés.

[Quant à l'observation que dans une partie des batraciens, comme la *rainette commune*, le *sonneur igné*, le *pelobates brun*, le *pipa*, le nerf abducteur se rendrait au ganglion semi-lunaire, tandis que dans d'autres, comme le *crapaud des palmiers* et les *salamandres*, il suivrait la marche ordinaire (1), nous la croyons sujette à la même explication que ci-dessus (2).]

---

(1) J.-G. Fischer, *ouv. cit.*

(2) Dans le premier volume de l'*Histoire naturelle des poissons*, M. Cu-

ARTICLE IV.

DES NERFS DE LA CINQUIÈME PAIRE, OU TRIJUMEAUX.

Nous avons indiqué de quelle manière se partage le nerf de la cinquième paire dans les animaux à vertèbres : nous allons suivre maintenant à leur sortie du crâne chacune de ses branches dans les différentes classes, en commençant par la branche *ophthalmique*, ou celle qui se rend à l'œil.

I. *Du nerf ophthalmique, première branche de la cinquième paire dans l'homme et les mammifères.*

A. *Dans l'homme.*

La première branche de la cinquième paire sort du crâne par la fente sphéno-orbitaire avec la troisième, la quatrième et la sixième paire; souvent même elle donne à la quatrième paire un rameau transversal très remarquable. Avant de parvenir dans l'intérieur de l'orbite, et lorsqu'elle est encore enveloppée de la dure-mère, elle se partage en trois rameaux : l'un se porte vers le bord nasal; le second, vers la voûte ou le bord frontal, et le troisième, vers le bord temporal de l'orbite; le second est le plus gros des trois.

Le rameau *nasal* est inférieur et interne; il se divise en deux autres rameaux, le nasal externe et le nasal

---

vier annonce qu'il croit avoir aperçu une anastomose de ce nerf avec le grand sympathique dans la morue. Büchner croit l'avoir également trouvée sur le barbeau.

interne [mais avant de se bifurquer, il fournit la longue racine du ganglion appelé *lenticulaire* ou *ophthalmique* que concourt aussi à former un rameau de la troisième paire. C'est un petit corps gris, de forme variable, situé au côté externe du nerf optique, et qui communique par un filet avec le ganglion cervical supérieur du grand sympathique]. C'est par ce ganglion que sont formés les nerfs ciliaires, lesquels sont disposés en deux faisceaux composés chacun de dix à douze filets qui se rendent obliquement dans le bulbe de l'œil, où nous aurons occasion de les examiner en traitant de cet organe.

[Le *rameau nasal externe* ou *palpébral* s'avance dans la direction primitive du nerf nasal le long de la paroi interne de l'orbite, sort de cette cavité au-dessous de la poulie cartilagineuse du grand oblique, puis se distribue à la peau de l'angle interne de l'œil, et de la racine du nez, en s'anastomosant avec le grand et le petit frontal, le sous-orbitaire et le facial.]

Le rameau *nasal interne* ou *ethmoïdal* continue de se porter le long du bord nasal de l'orbite; il entre dans le trou orbitaire interne antérieur, suit le canal dont ce trou est l'ouverture, rentre dans le crâne au-dessous de la dure-mère, en ressort vers le bord antérieur de la lame criblée, pénètre dans la membrane nasale, et se perd au-dessus des cornets supérieurs et sur les côtés de la lame verticale.

Le second rameau du nerf ophthalmique est appelé *frontal*. Il est situé entre le périoste de la voûte de l'orbite et le muscle releveur de la paupière supérieure. Il se sépare presque dès sa naissance en deux ramuscules: l'un, appelé *frontal interne* ou *petit frontal*,

se porte vers la poulie du muscle grand-oblique de l'œil, sort de l'orbite, entre cette poulie et le trou sus-orbitaire, puis se rend au front, à la paupière supérieure et à la racine du nez. Quelques filets pénètrent dans les sinus frontaux et s'anastomosent avec quelques filets du frontal externe et du nasal. Le *frontal externe* se porte au-dehors de l'orbite par le trou ou l'échancrure sus-orbitaire, et s'épanouit sur le front et sur la paupière supérieure en donnant des filets à la peau et au périoste environnant, et en s'anastomosant avec le facial.

Enfin, le troisième rameau du nerf ophthalmique a été nommé *lacrymal;* il est situé vers le bord temporal ou externe de l'orbite, et se porte vers la glande lacrymale. Avant de parvenir à cette glande, il se divise en plusieurs filets : l'un perce la glande, se perd dans la partie externe de la paupière supérieure, et s'anastomose avec le *rameau orbitaire* du maxillaire supérieur; un autre se distribue presque entièrement dans la glande; un troisième, et quelquefois un quatrième, après avoir percé aussi la glande, se partagent en sept ou huit filaments, dont plusieurs passent dans la fosse temporale par la fente sphéno-maxillaire, et s'unissent à d'autres filets du nerf temporal profond : l'un d'eux perce l'os jugal, se porte sur la joue, et s'unit avec des filets du nerf facial.

B. *Dans les mammifères.*

C'est par la fente, ou plutôt par le trou sphéno-orbitaire, qui est en même temps le trou optique, que parvient dans l'orbite la branche ophthalmique des mammifères. Elle se sépare des deux autres branches dans l'intérieur du crâne, et elle rampe dans l'épais-

seur de la dure-mère avec la troisième, la quatrième et la sixième paire. Aussitôt qu'elle est arrivée dans l'intérieur de l'orbite, elle se partage, comme dans l'homme, en trois rameaux.

Celui du côté interne de l'orbite, qui correspond au *nasal*, est le plus gros des trois. Il se divise en cinq ou six ramuscules; les uns pénètrent dans les sinus frontaux par quelques petits trous de la voûte orbitaire, qui sont assez sensibles dans le *mouton;* d'autres, beaucoup plus gros, pénètrent dans la cavité nasale par le trou orbitaire interne. Enfermés dans un canal osseux, ils remontent dans le crâne par les grands trous de la lame criblée de l'ethmoïde que nous avons indiqués, puis ils en ressortent par les trous ethmoïdaux, pour se distribuer sur la membrane nasale : ils sont très faciles à suivre dans les ruminants. Un ou deux autres se rendent dans la paupière supérieure. L'un de ces ramuscules concourt à la formation du *ganglion ophthalmique*. De ce ganglion partent, dans le *chien*, deux filets ciliaires qui se divisent ensuite, et trois ou quatre filets dans le *veau*. Enfin, un ou plusieurs de ces ramuscules vont se terminer dans la glande de Harderus, dont nous parlerons à l'article du sens de la vue, en traitant des larmes. Ces nerfs sont surtout très remarquables dans les ruminants.

Le rameau moyen de l'ophthalmique ou le *frontal* est supérieur. Il est couché sous la voûte osseuse de l'orbite : il se divise en deux filets principaux. L'un, externe, fournit deux filaments qui se perdent dans la peau du sourcil, en s'anastomosant avec d'autres filets nerveux. Le filet interne donne une division très remarquable, souvent très grosse, qui, passant par

l'échancrure ou trou surcilier, vient s'épanouir dans la peau du front.

Le troisième rameau du nerf ophthalmique ou *lacrymal* est composé d'un grand nombre de filets qui, quoique rapprochés, sont très distincts : ils se perdent presque tous dans la glande lacrymale.

[Le ganglion ophthalmique existe dans tous les mammifères, quoiqu'il soit souvent très petit, comme dans le *cheval* et le *lapin*; il est très gros chez les carnassiers et les ruminants; il présente toujours les mêmes connexions, c'est-à-dire que sa grosse et courte racine est fournie par la troisième paire, et la racine longue et faible par l'ophthalmique.]

II. *Du nerf maxillaire supérieur, seconde branche de la cinquième paire, dans l'homme et les mammifères.*

A. *Dans l'homme.*

Sortie du crâne par le trou rond de l'os sphénoïde, cette branche fournit presque aussitôt un petit filet, le rameau orbitaire, qui entre dans l'orbite par la fente inférieure de cette fosse. Ce filet s'unit avec un autre qui appartient au nerf lacrymal, puis il fournit des ramuscules qui se rendent à la glande lacrymale et à l'angle interne de la paupière supérieure; d'autres passent, ainsi que nous l'avons indiqué, dans un petit canal de l'os de la pommette pour s'épanouir sur la joue, en s'anastomosant avec le nerf facial et le sous-orbitaire, et en arrière avec des filets temporaux du maxillaire inférieur.

La branche maxillaire supérieure arrivée dans l'inter-

valle qui existe entre la base des apophyses ptérygoïdes et la partie supérieure de la tubérosité malaire, il s'en détache un ou deux rameaux qui, dans ce dernier cas, se réunissent presque aussitôt et forment un *ganglion* ou renflement rougeâtre, de forme et de volume variable, qui se trouve situé au-devant du trou *sphéno-palatin*, et qui porte le nom de *ganglion sphéno-palatin* ou *de meckel*. Il part de ce ganglion beaucoup de filaments qui se portent dans des directions diverses, et qui forment des nerfs très remarquables : ils sont sujets à varier dans leur nombre, mais rarement dans leur distribution.

Il en part d'abord, du côté interne, quatre ou cinq filets qui, entrant par le trou sphéno-palatin dans les fosses nasales, se divisent en sphéno-palatins externes qui se distribuent dans la membrane olfactive, et en sphéno-palatin interne. [Ce dernier est plus volumineux; il se porte sur la cloison, descend obliquement, puis marche vers le canal palatin antérieur, en distribuant des filets à la membrane muqueuse des narines. Il traverse le canal, et se termine par de nombreux filets dans la partie antérieure de la voûte palatine.]

En arrière du ganglion sphéno-palatin naît un filet qui, s'engageant dans le canal de la base de l'apophyse ptérygoïde ou vidien, se porte en arrière vers la pointe du rocher. On a nommé ce nerf *vidien*, d'après l'auteur qui a le premier fait connaître sa distribution. A sa sortie du canal, le nerf se bifurque. L'une des branches rentre dans le crâne, passe par une petite rainure du rocher qui aboutit au canal de Fallope, où il s'unit au nerf facial. L'autre branche de la bifurcation du nerf vidien, molle et de couleur grisâtre, pénètre dans le canal de l'artère carotide, et s'anastomose avec le rameau

carotidien externe du ganglion cervical supérieur.

Enfin, de la partie inférieure du ganglion sort le plus gros filet nerveux, qui paraît être la continuation du tronc. Il s'engage dans le canal ptérygo-palatin en grande partie. Il se divise là en plusieurs filaments qui traversent de petits canaux osseux. Les uns se portent dans la membrane olfactive, et d'autres, en arrière, se perdent dans la membrane du pharynx près de l'orifice de la trompe d'Eustache. Le tronc, qui porte le nom de nerf *palatin*, sort par le trou palatin postérieur, et se portant en devant, il se divise en plusieurs rameaux sur la voûte du palais.

Après avoir donné les deux filets qui produisent le ganglion sphéno-palatin, la branche maxillaire se porte vers l'ouverture du canal sous-orbitaire; mais avant d'y entrer, elle fournit un petit rameau, appelé *alvéolaire*, qui se divise souvent en deux autres: l'un rétrograde, pénètre dans le sinus maxillaire, où il s'anastomose avec les nerfs dentaires; l'autre se porte sur les alvéoles de la canine et des incisives, dans lesquelles il pénètre : il donne aussi beaucoup de filaments aux gencives.

Engagée dans le canal *sous-orbitaire*, la branche prend alors le nom de sa position. Il s'en détache un rameau assez considérable qui se porte dans l'épaisseur de l'os, pénètre dans le sinus et se distribue dans les racines de presque toutes les dents. Le tronc sort de l'os par le trou sous-orbitaire; parvenu sur la face, il se fait un épanouissement de tous ses filets qui se perdent dans la paupière inférieure, dans la lèvre supérieure, dans la peau, dans la membrane muqueuse de l'aile du nez, et dont un grand nombre s'unissent aux ramifications du nerf facial.

B. *Dans les mammifères.*

Nous avons déjà dit que les nerfs maxillaires sortent du crâne, dans le plus grand nombre de ces animaux, par un même trou situé dans la fosse moyenne au-devant de la pointe du rocher.

Parvenu au dehors du crâne, le tronc unique s'élargit beaucoup, et les filets qui le composent semblent s'entrecroiser de manière que, des deux rameaux qu'ils forment bientôt après, le postérieur ou sous-maxillaire paraît produit par les filets antérieurs, et le rameau antérieur ou sus-maxillaire par les filets postérieurs. Cette disposition est très remarquable dans les *chiens*, elle l'est beaucoup moins dans les ruminants.

La branche maxillaire supérieure se porte presque horizontalement de derrière en devant. Parvenue à la partie antérieure et inférieure de la fosse temporale, elle se divise en un grand nombre de filets; l'un des trousseaux, composé de quatre ou cinq filets considérables, se porte vers le trou sphéno-palatin. Là le trousseau se partage en deux. L'une des branches se porte dans la cavité des narines, et fournit un très gros rameau qui va s'épanouir dans le tissu charnu du palais. Quelquefois, comme dans les ruminants, ce rameau se sépare du tronc, même avant qu'il entre dans le trou sphéno-palatin.

L'autre branche du nerf sus-maxillaire, qui entre par le trou sphéno-palatin, se glisse dans l'épaisseur de l'os de la mâchoire supérieure, envoie des ramuscules à toutes les dents, et sort par le trou sous-orbitaire pour s'épanouir en patte d'oie sur la face, et s'anastomoser avec le nerf facial.

Mais, outre ces deux nerfs principaux produits par la branche maxillaire supérieure, il est d'autres filets très remarquables qui s'en détachent presque aussitôt après sa sortie du crâne.

Il s'en sépare d'abord un petit filet très grêle qui, après s'être anastomosé avec un ganglion, dont nous allons parler, se porte dans l'épaisseur du muscle temporal, qu'il traverse; il perce ensuite la partie inférieure de l'orbite, et pénètre dans le nez.

Un autre filet beaucoup plus remarquable vient de la branche sphéno-palatine. Elle forme le ganglion *sphéno-palatin*, auquel aboutissent plusieurs autres filets, et entre autres celui dont nous venons de parler. Il s'en sépare ensuite un nerf plat qui, quoique beaucoup plus gros, paraît être la continuité du filet qui nous occupe; il se glisse dans l'épaisseur des os entre le palatin et la convexité de l'apophyse ptérygoïde; il fournit là plusieurs filets, dont un très distinct descend sur le plancher des narines, et se porte jusqu'au canal palatin antérieur.

Telle est la distribution générale du nerf sus-maxillaire dans les mammifères. On peut voir sur cette description succincte, prise d'après le *chien*, le *lapin*, le *mouton*, et le *veau*, qu'il n'y a ici de différence avec l'homme que celle que devait nécessairement entraîner la conformation de la face.

[Ainsi quelques animaux ont les lèvres très protactiles et douées d'une grande sensibilité; d'autres garnies de fortes moustaches; quelques uns ont le nez allongé en museau ou en trompe; dans tous ces cas, les nerfs qui se rendent à ces parties sont considérables. Dans l'*éléphant*, par exemple, l'ophthalmique et le

maxillaire supérieur ont de très grandes proportions.]

III. *Du nerf maxillaire inférieur, troisième branche de la cinquième paire, dans l'homme et dans les mammifères.*

A. *Dans l'homme.*

Celle-ci est la plus grosse des trois branches que fournit le nerf trifacial; elle sort, comme nous l'avons vu, par le trou ovale du sphénoïde; elle paraît à la base du crâne, sur le rebord qui sépare la fosse temporale de la gutturale en dedans du muscle ptérygoïdien externe. Elle se divise presque aussitôt en deux troncs principaux; l'un supérieur, [formé par la petite racine du nerf trijumeau ou racine motrice]; l'autre inférieur, [provenant de la grosse racine sensitive, ou du ganglion de Gasser.] Le premier se subdivise en cinq rameaux, et le second en trois, en sorte que le nerf se trouve divisé en huit.

1. Le premier rameau, ou *masseterin*, envoie quelques filets à l'articulation de la mâchoire et au crotaphite; puis se portant au-dessus de l'échancrure qui existe entre les deux apophyses, il pénètre dans l'épaisseur du muscle-masseter, dans lequel il se distribue.

2. Le second rameau se sous-divise en *temporal profond postérieur*, qui se porte dans la partie postérieure et profonde du muscle crotaphite, et dont quelques filets percent l'aponévrose et s'anastomosent avec le facial, et en *temporal profond antérieur*, qui se porte aussi dans la même direction, mais un peu plus antérieurement; il s'anastomose souvent avec un filet du nerf lacrymal, comme nous l'avons indiqué.

3. Le troisième rameau, ou *buccal*, passe entre les deux muscles ptérygoïdiens, auxquels il donne quelques petits filets; puis se portant au-dehors du muscle buccinateur, il se divise en un grand nombre de filets, dont les uns se portent dans ce muscle, ainsi que dans ceux des lèvres en général, et les autres s'unissent au nerf facial.

4. [Le quatrième rameau, ou *mylohyoïdien*, accolé d'abord au nerf dentaire inférieur, se glisse entre l'os maxillaire et le muscle ptérygoïdien interne, puis se distribue au muscle mylohyoïdien, et au ventre antérieur du digastrique.]

5. Le cinquième rameau, ou *ptérygoïdien interne*, est un des plus petits; il se porte dans le muscle ptérygoïdien interne et dans ceux du voile du palais.

6. Le sixième rameau ou *dentaire inférieur*, [qui commence les filets dépendant de la racine sensitive,] paraît être le tronc du nerf lui-même : aussi lui a-t-on longtemps conservé le nom de nerf *maxillaire inférieur* proprement dit. Il se glisse entre les deux muscles ptérygoïdiens, et se dirige vers le canal dentaire de la mâchoire inférieure; mais avant d'y pénétrer il s'anastomose avec le nerf lingual, et donne quelques filets aux glandes sous-maxillaires. Lorsqu'il est entré dans le canal, il se distribue dans les racines de chacune des dents et se continue en un filet qui sort par le trou mentonnier, et qui se divise dans la lèvre inférieure en s'anastomosant avec les filets du nerf facial.

7. Le septième rameau, ou *lingual*, est destiné à la langue; il se porte avec le précédent entre les muscles ptérygoïdiens. Il s'accole là à un petit filet qui provient du nerf facial, et qui a été nommé la *corde du tympan* :

il se dirige vers la langue. Arrivé vers l'origine du muscle stylo-glosse, au-dessus de la glande maxillaire, il produit quelques filets qui souvent se réunissent et forment, avec une division de la corde du tympan, un petit ganglion appelé *maxillaire*, duquel partent des filets qui percent cette glande, après quoi le nerf s'anastomose en arcade avec le nerf hypoglosse et se glisse entre le muscle hyoglosse et la glande sublinguale. Il pénètre dans l'épaisseur de la langue, et se distribue aux gencives et à la membrane muqueuse, ainsi qu'aux papilles de cet organe.

[Le *ganglion maxillaire* communique avec le grand sympathique au moyen de filets qui rampent sur l'artère faciale.]

8. Enfin le huitième rameau est celui qui est le plus postérieur : il naît souvent de deux racines entre lesquelles passe l'artère méningée moyenne. Le tronc unique marche derrière le condyle de la mâchoire, au-devant du conduit auditif; il donne beaucoup de ramuscules qui se portent sur les parties voisines. Il se subdivise en une grande quantité de filets dont beaucoup s'unissent au nerf facial sur la partie externe du muscle temporal, ce qui lui a fait donner le nom de *temporal superficiel*.

[Outre le ganglion maxillaire, la troisième branche du trijumeau en fournit un autre appelé *ganglion otique*. Celui-ci est situé au côté interne du nerf, au-dessus de l'origine du temporal superficiel, et appliqué contre le dentaire inférieur; il est communément ovale et rougeâtre, et son plus grand diamètre est de 4 à 5 millimètres. Il a pour racine sensitive des filet du glosso-pharyngien et du maxillaire inférieur; pour racine motrice, un filet du facial, et un autre provenant de la

petite racine du trijumeau, et pour racine sympathique un ou deux filets du rameau carotidien externe du ganglion cervical supérieur. Du ganglion otique sortent des ramuscules qui se rendent à la membrane muqueuse du tympan et de la trompe d'Eustache, et un filet moteur pour le muscle interne du marteau et pour le muscle tenseur de la caisse du tympan.]

B. *Dans les mammifères.*

Nous avons indiqué la disposition de cette branche dans les mammifères à sa sortie du crâne par le trou ovale. Elle fournit presque aussitôt après sa séparation un rameau assez gros, qui se porte dans les glandes parotide et maxillaire. Il s'en sépare ensuite deux autres : l'une interne, qui se divise et qui se perd dans les téguments de la langue; l'autre externe, qui donne beaucoup de ramifications aux lèvres, qu'elles traversent, et à la peau de la face, où elles s'unissent aux filets du nerf sous-orbitaire et à ceux du nerf facial. Le plus gros filet, ou la continuation de la branche elle-même, pénètre dans le canal dentaire, s'y distribue aux dents, et se termine dans la lèvre en formant une patte d'oie qui vient du trou mentonnier. Les autres petits filets se retrouvent à peu près comme dans l'homme.

Dans le *veau*, aussitôt après sa sortie du crâne, le nerf maxillaire inférieur se divise en quatre portions principales. La plus postérieure, qui est la troisième en grosseur, se porte derrière et sous le condyle de la mâchoire, où elle se divise en deux rameaux : l'un grêle, qui pénètre dans la glande parotide, où il se divise en beaucoup de filets qui s'unissent à ceux du

nerf facial; l'autre rameau suit le contour de la mâchoire, et se porte au-devant du mufle; il s'unit en passant sur la joue avec la branche moyenne du nerf facial, dont il avait reçu déjà auparavant plusieurs filets anastomotiques.

La branche suivante du maxillaire inférieur est la plus grêle des quatre. Elle est très longue, suit la branche de la mâchoire, et va se perdre dans les muscles buccinateurs et dans les glandes buccales.

La troisième branche pénètre dans le canal dentaire, et s'y distribue, comme nous l'avons indiqué pour les mammifères en général.

Enfin la quatrième branche est la linguale: c'est la plus grosse et la plus antérieure. Elle est aplatie et forme un ruban large; elle se termine en éventail par des rayons qui se terminent dans les papilles de la langue et dans les parois de la bouche.

[Les ganglions sous-maxillaire et otique existent comme dans l'homme. Le premier est d'un volume considérable dans les carnassiers et les ruminants. Le second, d'après M. Arnold, est double dans le *tapir*, le *cochon* et le *cheval*, et c'est le postérieur qui envoie un filet au muscle tenseur de la membrane du tympan.]

IV. *Du nerf de la cinquième paire dans les oiseaux.*

La cinquième paire des oiseaux présente à peu près la même distribution que dans les mammifères.

Le nerf ophthalmique sort du crâne par un trou particulier de l'orbite en dehors du nerf optique. Il rampe quelque temps dans l'épaisseur de l'os, avant de parvenir au-dehors. Il est gros et décrit une courbe qui suit la voûte de l'orbite. Il ne commence à se diviser qu'au-

delà de la fosse ; il pénètre ordinairement dans l'épaisseur des os de la face au-dessus des sinuosités nasales. Il se divise en trois branches : la supérieure est la plus petite, elle va se perdre dans la membrane pituitaire ; la seconde branche est la plus grosse des trois et la plus longue, elle est reçue dans un canal osseux, passe au-dessus des narines et vient se terminer à l'extrémité du bec en un grand nombre de divisions ; la troisième branche paraît se perdre entièrement dans la peau qui enveloppe le pourtour de l'ouverture des narines.

[M. Schlemm décrit un filet récurrent qui naît, dans le *dindon*, de l'ophthalmique, au moment où ce nerf va quitter l'orbite, et qui se porte en arrière à la rencontre du nerf facial avec lequel il s'anastomose. Ce nerf est considéré par cet anatomiste comme le nerf vidien.

Le ganglion ophthalmique des oiseaux est situé, comme dans les mammifères, au côté externe du nerf optique, il résulte également de l'union du nerf de la troisième paire et du nerf nasal (1).

Nous n'avons rencontré dans les oiseaux ni le ganglion otique (2) ni le ganglion sphéno-palatin.]

Le nerf maxillaire supérieur sort par le même trou que l'inférieur, précisément au-dessus de l'os carré. Il se porte de derrière en devant à la partie inférieure de l'orbite ; il donne dans ce trajet deux filets, l'un qui

---

(1) Muck l'a décrit dans une ou plusieurs espèces de chaque ordre de la classe des oiseaux. (*Dissert. anat. de ganglio-ophthalmico et nervis ciliaribus animalium*. Landishuti, 1815. In-4°.)

(2) M. Arnold, à qui on doit la connaissance de ce ganglion, assure, en effet, qu'il n'existe pas dans les oiseaux.

s'unit à des ramifications du nerf ophthalmique, l'autre qui remonte vers le côté interne dans la membrane muqueuse de la bouche. Il pénètre dans l'épaisseur des os maxillaires pour se perdre sur les parties latérales du bec. Dans les *canards*, la distribution en est très remarquable. Chacun des crans dont est marqué le bec paraît recevoir quatre ou cinq filets.

Le nerf maxillaire inférieur se sépare du supérieur, et se dirige obliquement en en-bas; il donne d'abord des rameaux aux muscles ptérygoïdiens et au muscle nommé quadrangulaire, que nous ferons connaître en traitant de la mastication. Le tronc descend ensuite en dehors; et arrivé à la mâchoire inférieure, il se divise en deux branches: une interne, et une externe. L'interne, qui est la continuation du tronc, pénètre dans le canal maxillaire, et se rend ainsi jusqu'à l'extrémité antérieure de cette mandibule. Dans les oiseaux qui ont des dentelures, comme les *canards*, chaque dent reçoit des filets de ce nerf. La branche externe se détache de la précédente en perçant l'os de la mandibule, et se répand en dehors sous la peau ou la substance cornée qui revêt le bec jusqu'à son extrémité.

V. *Du nerf de la cinquième paire dans les reptiles.*

Les reptiles ont les trois branches de la cinquième paire. Dans les *tortues de mer*, l'ophthalmique glisse quelque temps dans l'épaisseur de la dure-mère avant de pénétrer dans l'orbite. Il donne des filets à la fosse nasale, et surtout aux deux glandes lacrymales. La branche maxillaire supérieure est la plus grosse des trois: elle est unie à l'inférieure dans son origine; mais, parvenue dans l'intérieur de l'orbite, elle s'en sépare

pour prendre une autre direction; elle se glisse sur le plancher de l'orbite en décrivant une courbe très marquée, dont la convexité est extérieure. De la concavité de la courbe, ou du côté interne, partent une infinité de ramuscules qui vont se perdre dans la glande lacrymale. Le tronc se divise ensuite en deux rameaux : un interne, qui répond au nerf sphéno-palatin et au sous-orbitaire. Il fournit des filets au palais, aux narines; et, arrivé à la partie antérieure de l'orbite, il se porte en dehors et vient s'épanouir sur la face. L'autre rameau du tronc principal est extérieur; il glisse aussi sur le plancher de l'orbite, aux os duquel il donne plusieurs filets; il vient enfin s'épanouir sur la face à la partie inférieure de l'orbite, et s'anastomoser avec les autres nerfs faciaux.

La branche maxillaire inférieure se porte presque verticalement en en-bas à la partie postérieure de l'orbite, au-devant de l'apophyse pierreuse et articulaire du temporal. Elle donne, dans son trajet jusqu'à la mâchoire inférieure, plusieurs filaments qui se perdent dans les muscles temporaux et ptérygoïdiens, entre lesquels elle se glisse. Parvenue à la mâchoire inférieure au-devant de la facette articulaire, elle pénètre dans l'ouverture oblongue qui y est tracée, et se divise dans l'intérieur de l'os. Elle fournit en dedans de la mâchoire plusieurs filets qui se perdent dans les muscles de la langue, et en dehors quelques autres qui se ramifient sous la peau.

[Le ganglion ophthalmique existe dans les *tortues*, et nous croyons l'avoir aussi aperçu dans le *crocodile*.

On assure que le nerf ophthalmique des sauriens, des ophidiens, et des batraciens ne donne point de ra-

meaux ciliaires (1), et que dans la grenouille les deux maxillaires ne se séparent que vers le milieu de l'orbite; l'inférieur donne des ramuscules aux muscles masseter et ptérygoïdiens.

Dans les batraciens sans queue, une portion du facial semble fournie par la cinquième paire, sous la forme d'une quatrième branche sortant du ganglion semi-lunaire (2).]

VI. *Du nerf de la cinquième paire dans les poissons.*

On retrouve aussi dans la cinquième paire des poissons les trois branches qui s'observent dans l'homme.

[Mais la racine inférieure de ce nerf, qui est très forte et souvent plus considérable que la supérieure, s'unit dans les parois du crâne si intimement avec cette dernière, qu'il est impossible de l'en séparer : aussi est-il vraisemblable que chacune des trois branches reçoit un certain nombre de filets moteurs.

La cinquième paire sort du crâne par un trou de la grande aile, qui est souvent divisé en deux par un filet osseux.]

La branche ophthalmique ou la plus supérieure s'élève dans le crâne, et se porte obliquement en dehors et en avant vers la partie postérieure de l'orbite, dans lequel elle pénètre. Arrivée là, elle présente quelques variations, selon les espèces, dans la manière dont elle

(1) Jacobson, *De quinto nervorum pari animalium*. Regiomonti, 1818. In-4°.

(2) J.-G. Fischer, *ouv. cit.*

se subdivise. Ordinairement elle fournit trois rameaux principaux, comme dans la *carpe*, le *saumon*, la *morue*, et probablement dans les autres poissons osseux; mais, dans les *raies* et les *squales*, cette division a lieu beaucoup plus tard et au-delà de l'orbite, comme nous le verrons en décrivant ces rameaux.

Le premier rameau est le plus grêle et le plus interne; il va se terminer au pourtour de la cavité des narines. Dans la *raie*, la branche passe au-delà de l'orbite sans se diviser. Bientôt après, il s'en détache deux filets; l'un, plus gros, traverse au-dessus de la narine, lui donne plusieurs ramuscules, et passe au-delà pour se perdre dans la partie latérale du bec. Dans le *squale-scie*, la partie de la branche ophthalmique qui se rend aux narines est peu remarquable : ce sont de simples filets qui se détachent de la branche que nous allons examiner.

Le second rameau du nerf ophthalmique du côté interne dans les poissons osseux est le plus considérable des trois. Il se divise en deux, dont l'un se ramifie dans les parties charnues de la lèvre supérieure, où elles s'unissent avec les filets du nerf maxillaire supérieur; l'autre va se distribuer aux parties molles voisines de l'angle de la bouche : il en est au moins ainsi dans le *saumon* et dans la *carpe*. Dans les *raies*, c'est la continuation du tronc qui tient lieu de ce rameau. Il se dirige en avant vers l'extrémité du bec, où il se termine. Dans le *squale-scie*, le rameau qui nous occupe se porte au-dessus des muscles du bulbe de l'œil, et se dirige en avant dans une rainure pratiquée au-dessus du bec; il se divise là, du côté externe, en une infinité de filaments en forme de treillis, dont les ra-

mifications paraissent se porter aux dents ou crochets qui arment ce bec.

Le troisième rameau de l'ophthalmique se porte sur les parties latérales de la face, et se distribue aux muscles des mâchoires dans les poissons osseux. Ce rameau n'existe point dans la *raie;* mais dans le *squale-scie* il est très distinct et très gros; il se glisse dans l'orbite au-dessous des deux muscles supérieurs de l'œil, en donnant quelques filets qui vont se porter dans le bulbe, puis il se dirige en avant pour se confondre avec le précédent.

Nous ne devons pas omettre ici une particularité très remarquable, sur laquelle nous reviendrons cependant par la suite, à l'article des sécrétions: c'est que les deux branches du nerf ophthalmique, dont nous venons de parler, paraissent changer de nature à l'endroit de leur réunion. Elles prennent là une couleur noire et une consistance particulière. Nous avons eu occasion de faire la même observation sur cette couleur noire du nerf dans le *squale-milandre*, où elle est encore plus marquée, et où la distribution du nerf est surtout très importante. Dans cette espèce de poisson, toute la partie avancée de la tête au-devant de la bouche est percée de pores nombreux par lesquels suinte, par la moindre compression, une humeur gélatineuse. Lorsque la peau est enlevée, on voit que cette humeur est contenue dans des espèces de cellules formées par un tissu fibreux blanc très serré. Sur les parois de ces cellules aboutissent en grand nombre les extrémités du nerf qui nous occupe. Nous reviendrons par la suite aux usages présumés de cette liqueur: nous ne voulons ici qu'indiquer l'observation.

[Il n'y a point, dans les poissons, de ganglion ophthalmique; mais néanmoins une des branches du nerf ophthalmique donne un filet au globe de l'œil, après s'être anastomosée avec la troisième paire (1).]

La seconde branche de la cinquième paire, qui représente le nerf maxillaire supérieur, est intermédiaire. Elle se glisse au-dessous du nerf optique vers la partie moyenne et inférieure du crâne. Parvenue au-dessous des narines, elle se divise en deux, trois ou plusieurs rameaux, dont les uns se portent vers l'angle de la bouche, et se terminent dans les barbillons lorsque ces appendices existent; les autres se portent vers la partie moyenne, où ils se distribuent dans l'épaisseur des lèvres. Il en est au moins ainsi dans les poissons osseux que nous avons eu occasion d'observer. [Un de ces rameaux se porte vers la narine et s'anastomose avec la branche ptérygo-palatine.]

Le *squale-scie* et la *raie* présentent des observations différentes. Dans le premier de ces poissons, le maxillaire supérieur se divise presque aussitôt après sa sortie du crâne, au-dessous de l'orbite, en trois branches principales. La première, qui se porte en avant, est très grosse, et passe au-dessous des muscles de l'œil. Il s'en détache un rameau qui se porte dans le bulbe de l'œil, puis elle passe à la face inférieure de la racine du bec, donne quelques filaments au pourtour des narines, et pénètre enfin dans le canal longitudinal du bec qui reçoit l'ophthalmique. La branche moyenne est composée de plusieurs filaments qui se distribuent aux muscles de la bouche; enfin, la dernière branche

(1) Büchner a bien constaté cette disposition, *mém. cit.*

se porte aussi en grande partie dans les muscles de la bouche, et principalement vers l'angle, où elle se perd dans la peau qui forme les lèvres. Dans la *raie bouclée*, la disposition est à peu près la même; mais on remarque que les filets, qui dans le squale-scie paraissent se terminer aux crochets du bec, se terminent dans les boucles ou aiguillons dont sont armées diverses espèces de raies.

La troisième branche de la cinquième paire, ou la maxillaire inférieure, ne présente aucune particularité. Arrivée vers l'angle de la mâchoire [après avoir donné des nerfs à ses muscles], elle se perd dans les os qui la forment par des filets déliés dont le nombre varie.

[C'est cette troisième branche qui, dans les poissons cartilagineux, se distribue à des tubes remplis de mucus, qui s'étendent sur presque tout le corps, à partir d'un intervalle situé entre l'angle des mâchoires et les branchies. Ce même nerf fournit aussi une branche considérable à la partie antérieure de l'organe électrique de la *torpille*.

Outre les trois branches analogues à celles des autres vertébrés, la cinquième paire des poissons osseux donne un rameau très remarquable qui remonte le plus souvent vers le haut de la cavité du crâne, s'y unit avec une branche de la huitième paire, sort par un trou du pariétal et de l'interpariétal, et parcourt le dos dans toute sa longueur à la base des nageoires dorsales. Dans ce trajet il reçoit des filets de tous les intercostaux, et en donne aux muscles et aux rayons de ces nageoires. D'abord superficiel, il plonge à la naissance des nageoires sous les muscles externes des rayons. Un rameau détaché du précédent et également superficiel descend aux mus-

cles du tronc situés au-dessus de la nageoire pectorale, contourne le bord inférieur de cette nageoire, donne un filet à ses muscles adducteurs; puis, dans les poissons jugulaires et thoraciques, vient se perdre dans la nageoire ventrale. Enfin, d'autres filets marchent en diagonale vers la nageoire anale, où ils forment le long du ventre, un nerf longitudinal semblable à celui du dos.

Ce nerf a été décrit pour la première fois par Weber dans le *silure commun* et dans la *lote*. Mais il n'a pas toujours la double origine que nous avons indiquée, et que l'on observe en effet dans la *morue*, dans les *perches*, etc. Quelquefois, comme dans le silure, il ne vient que de la cinquième paire; d'autres fois seulement de la huitième (1).

Dans la *carpe* et les autres *cyprins*, la cinquième paire donne encore un nerf qui paraît propre à ce genre de poissons, et que l'on appelle le *récurrent* (2). Il se compose de deux branches qui se détachent de la cinquième paire au moment même de son origine, passent au-dessous de l'auditif et se dirigent en arrière, l'une au-dessus, l'autre au-dessous du nerf vague, qu'elles embrassent dans une anse elliptique. La branche supérieure ou externe s'unit au vague vers son tiers postérieur, et donne avec lui deux rameaux,

(1) Weber croyait que le nerf longitudinal supérieur venait exclusivement de la cinquième paire, mais la huitième y contribue le plus souvent. D'un autre côté, dans son *Histoire des poissons*, M. Cuvier dit que, dans la carpe, ce nerf vient du nerf vague seulement; mais nous croyons qu'il vient aussi du filet récurrent du trijumeau.

(2) Weber, *de aure et auditu hominis et animalium*. Leipzig, in-4°, 1820, p. 36. — Büchner, *mém. cité*, p. 17.

l'un qui est le nerf de la ligne latérale, dont il sera question plus loin, l'autre qui est le nerf de Weber, lequel aurait ainsi une double origine, comme dans la plupart des poissons, mais dont les deux filets, au lieu de remonter pour s'unir au haut de la cavité du crâne, s'uniraient à la naissance même de la huitième paire. La branche inférieure ou interne du nerf récurrent donne un filet au nerf vague, s'anastomose avec sa congénère et va se réunir à l'hypoglosse.]

ARTICLE V.

DU NERF FACIAL, OU PETIT SYMPATHIQUE DE WINSLOW.

A. *Dans l'homme.*

Nous avons indiqué de quelle manière naît ce nerf, et comment il est presque toujours distinct de la portion molle. [Entre les deux il sort de la moelle deux ou trois filets déliés, très distincts, et qui constituent un nerf intermédiaire qui adhère tantôt à la portion molle, tantôt à la portion dure (1).] Le facial, parvenu dans le conduit auditif interne, s'accole à ce nerf et s'engage dans le canal nommé *aqueduc de Fallope*.

Il suit les différentes courbures de ce canal, reçoit

(1) Vicq-d'Azyr (*Œuvres complètes*, t. VI, in-8°, p. 111, description de la pl. XV) fait connaître ce nerf avec détail, et cite Wrisberg comme l'ayant aussi décrit. D'un autre côté, Sœmmering (*de Basi encephali*, p. 152) attribue à Wrisberg l'honneur de sa découverte. M. Longet, *ouv. cité*, propose d'appeler ce nerf *moteur tympanique*.

à son premier coude la branche du nerf vidien, que nous avons indiquée en traitant du ganglion sphéno-palatin de la branche sus-maxillaire [et forme un petit renflement triangulaire gangliforme. De ce renflement partent : 1° *le grand nerf pétreux*, ou *rameau crânien du nerf vidien*, qui se rend au ganglion sphéno-palatin, et lui fournit sa racine motrice. Après avoir traversé ce ganglion, ce nerf se distribue dans les muscles élévateurs du voile du palais ; 2° le *petit nerf pétreux*, qui marche vers le ganglion otique, le traverse et aboutit au muscle interne du marteau : ce nerf paraît dépendre du nerf intermédiaire]. Le nerf facial fournit ensuite un petit filet dans la caisse du tambour pour le muscle de l'étrier, et un autre plus considérable quelques lignes avant de sortir par le trou stylo-mastoïdien, appelé la *corde du tympan*. Ce nerf s'engage dans un petit canal osseux qui le conduit dans la caisse du tambour; il passe sous l'enclume sur le tendon du muscle interne du marteau, et sort par un petit trou pratiqué à la base de la caisse pour communiquer avec le rameau lingual de la troisième branche du nerf trifacial [auquel il s'accole pendant un trajet assez court, et duquel il se sépare ensuite pour se rendre au ganglion sous-maxillaire.

Le facial, avant de sortir du crâne, s'anastomose avec le ganglion de la huitième paire, et avec le glosso-pharyngien].

Sorti de la base du crâne, le tronc du nerf facial se divise en plusieurs rameaux dont le nombre varie, mais s'élève souvent à celui de quatorze ou de quinze.

Le plus postérieur a été nommé *occipital* ou *auriculaire postérieur*. Il se porte derrière l'apophyse mastoïde,

s'unit à un rameau d'une paire cervicale supérieure, et se divise ensuite en deux ramuscules, dont l'un se perd dans les muscles de l'oreille, et l'autre dans le muscle occipital.

Le facial fournit ensuite, 1° le rameau *stylo-hyoïdien*, qui communique d'abord par un ou deux filets avec la partie supérieure du ganglion cervical du nerf grand sympathique; il se termine dans le muscle stylo-hyoïdien.

2° Le rameau *digastrique* ou *sous-mastoïdien*, qui se porte dans le muscle digastrique [où il se distribue en partie; l'autre partie traverse ce muscle, et s'anastomose par un filet avec le glosso-pharyngien, et par un autre avec le rameau laryngé supérieur du pneumo-gastrique].

Le tronc du nerf facial se glisse ensuite dans la glande parotide, qu'il traverse [et se divise en branches *temporo-faciale* et *cervico-faciale*.

La première et la plus forte se porte vers le col du condyle de la mâchoire, où elle s'anastomose avec le temporal superficiel du maxillaire supérieur, puis fournit : 1° les *rameaux temporaux*, qui, après avoir traversé l'arcade zygomatique, se rendent aux muscles auriculaires antérieur et supérieur, et au muscle occipito-frontal; 2° les rameaux *malaires* ou *fronto-orbitaires*, qui, après avoir croisé obliquement l'os de la pommette, se dirigent vers la région orbitaire, et se distribuent à la partie inférieure du muscle frontal et au muscle orbiculaire des paupières; 3° les *rameaux nasaux* ou *sous-orbitaires*, qui, dirigés presque horizontalement, fournissent des filets aux muscles zygomatiques, au muscle canin et aux muscles de

l'aile du nez; 4° les *rameaux buccaux*, qui passent sur le masséter, et donnent des filets aux muscles buccinateur, orbiculaire des lèvres, et releveur de la lèvre supérieure; ils s'anastomosent avec la branche cervico-faciale et avec le rameau buccal du maxillaire inférieur.

La seconde branche du facial, ou la *cervico-faciale*, descend dans l'épaisseur de la glande parotide, et, arrivée à l'angle de la mâchoire inférieure, elle se divise, 1° en *rameaux cervicaux*, qui se terminent dans le peaucier, en s'anastomosant avec le cutané moyen du cou, fourni par le troisième cervical : quelques filets se dirigent en avant vers les muscles du menton; 2° en *rameaux mentonniers*, qui, au nombre de deux, longent la branche horizontale de la mâchoire inférieure, et donnent des filets aux muscles de l'angle de la bouche : ils forment avec le rameau mentonnier du maxillaire inférieur une sorte de plexus; 3° en *rameaux buccaux*, qui s'avancent vers le menton, s'anastomosent avec des rameaux de la branche temporo-faciale, et se dispersent dans le muscle buccinateur et dans les muscles abaisseurs de la lèvre inférieure (1).]

Il résulte de cette distribution du nerf facial qu'il recouvre tout le visage, les tempes, les oreilles et une portion de l'occiput et du col, et qu'il communique avec un grand nombre de nerfs; ce qui lui a fait donner le nom de petit sympathique par Winslow.

(1) Les nombreuses recherches dont le nerf facial a été l'objet ont montré que ses ramifications étaient trop variables pour que sa description par rameaux isolés fût suffisamment claire et exacte : c'est ce qui nous a déterminés à substituer une description par groupes de rameaux à celle de la première édition.

B. *Dans les mammifères.*

On retrouve presque toutes ces branches dans les mammifères : les différences tiennent seulement aux formes diverses des parties auxquelles elles se rendent et à l'étendue des muscles. Dans les animaux dont la conque de l'oreille est très longue, par exemple, le rameau qui s'unit à la première paire cervicale ou l'auriculaire postérieur est beaucoup plus gros et peut être suivi fort aisément sur la surface des cartilages, où il accompagne les vaisseaux sanguins, de même dans les carnassiers, les rameaux qui se portent sur le muscle crotaphite sont beaucoup plus gros. On peut remarquer en général que les filets qui forment le réseau facial sont très flexueux.

Comme nous avons fait des recherches particulières sur ce nerf, dans le *veau*, nous croyons utile d'en présenter ici une espèce de monographie succincte.

Il sort du crâne par la scissure pratiquée à la base de l'apophyse mastoïde ; il traverse la glande parotide, dans l'épaisseur de laquelle il donne beaucoup de filets ; il s'en détache surtout une branche très remarquable, laquelle s'unit à une autre du maxillaire inférieur, comme nous l'avons indiqué plus haut. A sa sortie de la glande parotide, le nerf facial se partage en quatre rameaux : deux remontent au-devant de l'oreille, et se portent dans les parties supérieures, latérales et postérieures de la face ; les deux autres se portent sur ses parties antérieures. Le plus inférieur de ces rameaux se divise, se subdivise et s'anastomose en tous sens avec les filets du nerf mentonnier ; le supérieur reçoit un gros filet du maxillaire inférieur qui

passe derrière le condyle de la mâchoire : ainsi unis en un seul tronc, ils forment une grande patte d'oie qui s'anastomose avec le sous-orbitaire. . . . .

Ce nerf facial présente une particularité très remarquable à son origine. Il a deux racines : l'une, qui est la portion dure du nerf auditif, et qui est engagée dans l'intérieur du conduit, dont elle sort par la scissure de Glaser ou par le trou stylo-mastoïdien, qui sont ici la même ouverture ; l'autre racine paraît provenir d'un ganglion considérable de la partie postérieure du nerf vague. Ce ganglion est logé dans un enfoncement particulier de la face inférieure de l'os de la caisse : il paraît aussi s'unir là avec le nerf grand sympathique, qui prend une consistance presque cartilagineuse. Deux ou trois courts filets concourent à la formation de la racine du nerf qui nous occupe ; il devient de suite assez gros et pénètre dans la scissure, où il rencontre l'autre racine du nerf facial ; il lui donne un filet, et continue de se porter en dehors au-devant et au-dessous de l'oreille (1).

Dans les *lapins*, le nerf facial sort immédiatement au-dessous du cartilage de l'oreille et du trou auditif externe, dont il n'est même séparé que par une petite saillie osseuse. . . . .

[La trompe de l'*éléphant* reçoit une très grosse branche du nerf facial qui se distribue dans ses muscles et à l'appareil valvulaire de sa partie supérieure. . . .

Dans le *marsouin commun*, le facial, à partir du trou stylo-hyoïdien, marche en avant, contourne le globe de l'œil jusqu'à la commissure des lèvres, en donnant

(1) Cette seconde origine du nerf facial rappelle le nerf intermédiaire de Wrisberg, dont nous avons parlé plus haut.

quelques petits filets à l'orbiculaire des paupières et aux muscles des lèvres. Arrivé à l'angle orbitaire antérieur, le nerf passe sous un trousseau de fibres ligamenteuses, puis se replie sur lui-même à angle aigu, pour distribuer de nombreuses branches dans les muscles de l'évent.]

C. *Dans les oiseaux et dans les reptiles.*

Ce nerf facial existe; mais il est grêle, parce que ces animaux n'ayant point de lèvres, et leur bouche, ainsi que la plus grande partie de leur face, étant recouverte par une substance cornée ou écailleuse, il doit y avoir peu de mobilité et de sensibilité. Cependant on trouve quelques uns des rameaux : ils sont difficiles à poursuivre par la dissection, à la vérité; mais leur tronc existe constamment.

[Dans les oiseaux, il se distribue aux muscles des mâchoires et aux petits muscles qui redressent les plumes de la tête.

Dans les sauriens et les ophidiens, il donne une branche au nerf vague, et en reçoit une de la deuxième branche du trijumeau; il se distribue ensuite dans les muscles de la mâchoire inférieure et de la peau de la face.

Dans les batraciens sans queue, on croit avoir observé qu'une branche de la huitième paire, en se rendant au trijumeau, rencontre une autre branche sortie du ganglion semi-lunaire, et que ces deux branches réunies constituent le facial, tandis que dans les *salamandres* ce nerf s'allie bien avec la même branche du nerf vague, mais se sépare directement de l'acoustique et non du trijumeau (1).]

(1) J.-G. Fischer, ouv. cit.

D. *Dans les poissons.*

Le nerf facial est très considérable dans les poissons cartilagineux Il se sépare du cerveau par un seul tronc, quelquefois très distinct du nerf auditif; mais bientôt après, et dans la cavité même du crâne, il se sépare en deux rameaux: l'un, qui remonte en dessus, et qui perce le crâne par un trou particulier pour se distribuer sous la peau; l'autre, plus gros, qui se porte horizontalement vers la cavité de l'oreille, dans laquelle il pénètre par un trou particulier. Parvenu dans cette cavité, il se porte sous la vésicule qui contient la matière calcaire amylacée de l'oreille, où il s'accole au nerf auditif; il perce ensuite la cavité de l'oreille pour se porter au-dehors et se distribuer par un grand nombre de ramifications aux muscles qui meuvent les mâchoires.

[Dans les poissons osseux, il constitue le nerf que M. Cuvier désigne comme une branche operculaire de la cinquième paire (1); il traverse la cavité de l'oreille et l'os temporal, donne des rameaux au crotaphite et aux muscles de l'opercule, puis s'enfonce et se joint en avant au nerf maxillaire inférieur en donnant des filets rétrogrades à la membrane branchiostège. Dans la *baudroie* et la *morue*, il s'anastomose en dedans du crâne avec le nerf vague, et au-dehors du crâne avec le grand sympathique; et dans cette dernière espèce, au moment où il sort du crâne par un trou du rocher, il se renfle en un ganglion assez gros.]

(1) *Hist. nat. des poissons*, t. I, p. 440; voy. plus haut IXe leçon, p. 148.

ARTICLE VI.

DU NERF ACOUSTIQUE, OU PORTION MOLLE DU NERF AUDITIF.

A l'article de l'origine des nerfs dans chacune des classes d'animaux, nous avons vu de quelle manière se sépare l'acoustique. Comme il est très court, et qu'il pénètre dans l'organe presque aussitôt après sa naissance, nous ne ferons, pour ainsi dire, qu'indiquer ici ses rapports avec le facial ou la portion dure dans la cavité cérébrale.

Dans l'homme et dans les mammifères, il pénètre avec le facial dans le cul-de-sac que forme le conduit auditif interne du temporal, et il entre dans le labyrinthe par plusieurs trous, dont le nombre et la grandeur sont sujets à varier. Nous indiquerons, à l'article de l'oreille, sa distribution ultérieure dans cet organe; il est très mou, et on n'y reconnaît point de fibres, comme on en voit dans tous les autres nerfs, l'olfactif excepté (1).

Dans les oiseaux, les deux nerfs sont à peu près dans le même rapport. L'acoustique est très gros, mou et rougeâtre : il est reçu dans un conduit profond de la face interne du crâne, d'où il pénètre dans le labyrinthe par plusieurs petits trous.

Dans les reptiles, il en est à peu près de même que dans les oiseaux.

---

(1) Cette observation ne s'applique pas à l'étude microscopique du nerf auditif; cette étude y démontre, comme dans tous les autres nerfs, des fibres tubuleuses, mais plus petites, selon M. Treviranus.

Mais dans les poissons, il se rapproche tellement de l'origine de la cinquième paire, qu'on a pu l'en regarder comme une branche. Dans les cartilagineux, comme les *raies*, il pénètre dans la cavité de l'oreille par un trou particulier et non par une lame criblée, comme dans les autres classes. Dans les poissons osseux, comme l'oreille se trouve libre et dans la même cavité que le cerveau, il se distribue directement dans cet organe.

ARTICLE VII.

DU NERF VAGUE APPELÉ VULGAIREMENT LA HUITIÈME PAIRE, OU PNEUMO-GASTRIQUE.

A. *Dans l'homme.*

Les filets nombreux qui composent ce nerf à sa séparation de la masse cérébrale se rapprochent en un cylindre aplati, et sortent de la cavité du crâne par une ouverture oblongue de la dure-mère, placée à la partie antérieure du trou déchiré postérieur.

[Pendant ce trajet, ils forment un ganglion oblong, rougeâtre, qui communique par des filets avec le ganglion cervical supérieur, avec le ganglion du glosso-pharyngien, et avec le nerf facial.]

Un autre nerf qui remonte du canal de l'épine, où il se détache par plusieurs filets de la moelle épinière, sort par le même trou : on l'a nommé, pour cette raison, l'*accessoire* du nerf vague [et maintenant on le nomme plus communément le *nerf spinal*].

Parvenus à la base du crâne, les deux nerfs prennent

une destination différente. Le nerf vague proprement dit se distribue aux poumons et à l'estomac. L'accessoire va se porter vers les muscles de l'épaule [mais avant cela, il donne quelques filets anastomotiques au plexus gangliforme que présente le nerf vague à sa sortie du trou déchiré postérieur, puis il se partage en une *branche externe* pour les muscles sterno et cléido-mastoïdien et trapèze; et en une *branche interne* qui donne deux rameaux: un *rameau pharyngien* et un autre qui descend avec le nerf vague jusqu'au nerf laryngé inférieur].

Le tronc principal du nerf vague communique d'abord avec le grand hypoglosse, avec le grand sympathique, les paires cervicales supérieures et le glosso-pharyngien.

Il descend ensuite presque verticalement au-devant du col, près de l'artère carotide et du grand sympathique jusqu'à la poitrine; mais dans son trajet il fournit aux parties voisines beaucoup de filets que nous allons indiquer.

L'un se rend au rameau pharyngien du spinal; un autre est destiné au larynx, et se distribue aux muscles de cette partie [c'est le *nerf laryngé supérieur*, qui s'anastomose par une branche interne avec le nerf récurrent, et par une branche externe avec le ganglion cervical supérieur]. Un troisième filet se détache du vague vers la partie moyenne du col; et formant une arcade en dedans, il remonte vers le nerf grand hypoglosse. De la convexité de cette arcade se détachent quelques filaments qui descendent dans la poitrine, où ils se portent sur le péricarde, dans l'épaisseur duquel ils se distribuent en formant, avec les rameaux cardiaques

des ganglions cervicaux du grand sympathique, un plexus qu'on nomme *cardiaque supérieur*.

Parvenu à la hauteur des clavicules, le nerf vague du côté gauche donne en devant des filets qui vont s'unir aux plexus que nous venons d'indiquer. Les filets analogues de l'autre côté sont produits par le nerf récurrent; après quoi, le tronc se portant en dedans pénètre dans la poitrine entre les veines et les artères. Il se partage bientôt en deux grosses branches, l'une plus externe, qui est la continuation du tronc, et l'autre interne, appelée nerf *récurrent*, parce qu'elle remonte et ressort en partie de la poitrine.

Cette branche récurrente forme un contour, ou une anse autour de l'aorte du côté gauche, et de l'artère sous-clavière du côté droit.

[Les récurrents donnent de la convexité de leur anse des filets, qui, s'unissant à quelques autres, produits par le grand sympathique et par le tronc du nerf vague, forment les *plexus pulmonaires antérieurs* qui donnent à la face antérieure des bronches, puis ils se distribuent au cœur, après avoir pénétré dans le péricarde, en produisant autour de l'aorte, de la veine cave, de l'artère et de la veine pulmonaires, les *plexus cardiaques inférieurs*.] Les branches récurrentes parvenues vers la trachée-artère, se divisent en filaments qui pénètrent dans l'œsophage et dans la trachée, et enfin elles remontent jusqu'au larynx et se distribuent aux petits muscles de cet organe, sous le nom de nerfs *laryngés inférieurs*.

Le tronc du nerf vague, après avoir fourni les récurrents, passe derrière les vaisseaux pulmonaires, et donne beaucoup de filets qui, se contournant autour

des bronches, produisent à leur face postérieure un plexus désigné sous le nom de *pulmonaire postérieur*, qui reçoit un filet du nerf grand sympathique, [et qui communique avec celui du côté opposé par de nombreuses anastomoses.]

Ils continuent de descendre ensuite dans la poitrine le long de l'œsophage, auquel ils donnent beaucoup de filets, l'un en devant, l'autre en arrière. Ils arrivent ainsi tous deux dans le bas-ventre, où ils forment un plexus considérable sous l'enveloppe de l'estomac, produite par le péritoine. Ils fournissent aussi quelques filets aux plexus hépatique, splénique et solaire, comme nous le verrons en traitant du grand sympathique.

B. *Dans les mammifères.*

Cette distribution du nerf vague et de l'accessoire était à peu près la même dans plusieurs espèces de mammifères, sur lesquels nous avons fait des recherches à cet égard. Les anastomoses avec le grand sympathique, les nerfs récurrents, les plexus cardiaque et pulmonaire, ne nous ont présenté de différence que dans le nombre des filets, ce qui peut dépendre de l'adresse du prosecteur. Les espèces que nous avons disséquées sont le *magot*, le *chien*, le *raton*, le *tigre*, le *phoque*, le *porc-épic*, le *cochon*, le *mouton*, le *veau* et le *marsouin*.

C. *Dans les oiseaux et les reptiles.*

Nous n'avons également rien de remarquable à dire sur le nerf vague des oiseaux et des reptiles, quoique nous ayons fait la préparation de ce nerf dans plusieurs espèces. On voit évidemment qu'il se distribue aux

poumons, au cœur, à l'œsophage et à l'estomac, et qu'il forme des plexus sur ces organes, comme en produit le nerf grand sympathique autour de toutes les artères du tronc. A sa sortie du crâne, le nerf vague s'entrecroise avec le lingual et le glosso-pharyngien; ils se séparent ensuite : le glosso-pharyngien est en arrière, le vague au milieu et le lingual en devant. Le nerf vague ne sort pas toujours par un trou unique. Il est formé de deux ou trois filets, qui se rejoignent ensuite en recevant un filet de communication du glosso-pharyngien et un peu plus bas du lingual; puis le nerf, augmentant un peu de diamètre, descend dans la poitrine.

[L'accessoire s'unit intimement au ganglion du nerf vague, et ne peut plus en être séparé; mais, aussitôt que le tronc commun est sorti du crâne, il donne pour les muscles du cou un rameau postérieur qui correspond évidemment au rameau externe de l'accessoire des mammifères. Il fournit ensuite un fort rameau interne qui s'anastomose avec le glosso-pharyngien. Le nerf récurrent donne de nombreux filets à la partie inférieure du jabot, après quoi il remonte tout le long de la trachée-artère, pour se terminer dans les muscles du larynx.

L'accessoire se trouve dans tous les ordres de reptiles, et il s'y comporte comme dans les oiseaux. Il fournit également une branche postérieure pour les muscles du cou. Du ganglion du nerf vague des *grenouilles* part un nerf pour les muscles des mâchoires et un autre pour la langue.

D'après M. Bischoff, l'accessoire de l'*amphisbène* ne se confond pas tout entier avec le vague; il s'accole

bien à lui, et sort par le même trou du crâne; mais il se sépare ensuite, et n'envoie qu'un très petit filet au vague. Il se rend aux muscles du cou en s'anastomosant avec les deux premières paires cervicales.]

D. *Dans les poissons.*

Le nerf vague présente une disposition toute particulière dans les poissons, et cette différence tient à celle des organes de la respiration, auxquels ce nerf paraît le plus spécialement destiné. En effet, les branchies, ces poumons des poissons, se trouvent situées immédiatement au-dessous du crâne, de sorte que le trajet des nerfs est très court; de plus, comme la distribution du nerf se fait presque aussitôt après sa sortie du crâne, il n'y a, pour ainsi dire, point de tronc commun.

Nous allons décrire d'une manière générale ce qui est commun dans la disposition de ce nerf : nous en ferons connaître ensuite les particularités dans les espèces.

[Le nerf sort du crâne par un trou de l'occipital latéral. Quelquefois, comme dans la *carpe*, il se renfle, tout près de son origine; d'autres fois, comme dans la *perche*, à une certaine distance, en un ganglion d'où sortent les différentes branches que le nerf fournit.]

Les branches du nerf vague se distribuent à trois parties distinctes; les unes, qui sont antérieures, plus grosses, et ordinairement au nombre de quatre de chaque côté, sont destinées aux branchies; elles représentent le nerf vague des mammifères. Les secondes, qui sont beaucoup plus grêles, au nombre de deux ou

trois de chaque côté, se distribuent aux muscles qui meuvent la langue, dans la base des dents branchiales et à la surface de l'œsophage. Enfin, les troisièmes sont uniques de chaque côté; elles forment un très gros nerf qui parcourt toute la longueur du corps du poisson, immédiatement au-dessous de cette ligne qu'on nomme *latérale*.

Les nerfs *branchiaux* se portent, en s'éloignant les uns des autres, vers chacune des branchies. Avant d'y arriver, ils se bifurquent. La branche postérieure va se glisser dans la gouttière qui règne le long de la convexité de l'os qui soutient la branchie, et dans son trajet, elle fournit une quantité considérable de petits rameaux aux replis en forme de peigne.

La branche antérieure se porte dans la gouttière semblable pratiquée dans la concavité du même osselet, et s'y divise de la même manière.

Les branches moyennes du nerf vague, que nous en avons distinguées par rapport à leur distribution, naissent quelquefois du même tronc que le dernier branchial, et se divisent ensuite en deux ou trois rameaux; mais, le plus ordinairement, ce sont autant de branches distinctes qui sortent du crâne par le trou commun. L'une de ces branches donne des ramifications aux muscles qui meuvent les branchies et à ceux qui agissent sur les dents du palais. Une autre beaucoup plus grosse se porte le long de l'œsophage, auquel elle se distribue, de manière à pouvoir être suivie jusque sur l'estomac.

Enfin, la dernière branche du nerf vague, qui paraît particulière aux poissons, est ce long nerf longitudinal de la ligne latérale du corps. Nous l'avons

constamment rencontré dans tous les poissons, et sa distribution est à peu près la même dans tous. Quand on remonte à son origine, il est très facile de reconnaître que c'est la branche la plus postérieure du nerf vague, qui, au lieu de descendre vers la gorge, se porte presque horizontalement en arrière et au-dehors, de manière à devenir presque superficielle. Il n'est recouvert que par la peau, et maintenu par un tissu cellulaire lâche qui lui permet quelques sinuosités. Ce nerf est à peu près d'une grosseur égale dans toute sa longueur, de sorte qu'on pourrait le confondre très facilement avec un tendon. [Il reçoit de tous les nerfs de l'épine des filets particuliers différents des intercostaux, et il donne des filets à la peau et à l'espèce de glande qui existe sous la ligne latérale, à travers les intervalles des couches musculaires.] Arrivé vers la queue, il se termine par une irradiation de filets très menus qui se distribuent sur les rayons de la nageoire.

[Outre cette branche, le vague en fournit encore une autre qui s'unit dans le crâne, comme nous l'avons dit, à un rameau de la cinquième paire, pour constituer le nerf dorsal de Weber. Jusqu'à présent, on n'a rien trouvé d'analogue au nerf dorsal dans les reptiles; cependant les pariétaux des sauriens sont percés d'un trou comme ceux des poissons.]

Telle est en général la disposition du nerf vague dans les poissons. Les variétés qu'il offre tiennent à la conformation des espèces : ainsi, dans les poissons chondro-ptérygiens, comme les *raies*, les *squales*, etc., ce nerf est beaucoup plus allongé, et tous ses rameaux proviennent d'un tronc unique qui ne se divise que lorsqu'il est arrivé vers l'organe auquel il doit se dis-

tribuer. Dans ces mêmes poissons, les deux nerfs longitudinaux se trouvent aussitôt situés du côté du dos et plus rapprochés.

Les autres différences ne sont point assez remarquables pour que nous les décrivions en particulier. [Disons seulement que dans les poissons électriques, le nerf vague fournit les rameaux qui se rendent à l'organe spécial dont ces animaux sont pourvus. Dans la *torpille*, comme nous l'avons dit, le maxillaire inférieur y concourt aussi.]

ARTICLE VIII.

DU NERF GLOSSO-PHARYNGIEN.

Nous avons indiqué de quelle manière se séparent de l'encéphale les filets qui forment ce nerf, et les motifs qui ont engagé les anatomistes modernes à le considérer comme une paire particulière : nous allons le suivre maintenant dans sa distribution.

Il sort du crâne par un trou différent de celui de la huitième paire, pratiqué dans l'épaisseur de la dure-mère. Le trou jugulaire dans lequel passe la veine du même nom sépare ces deux nerfs. Encore enveloppé par la dure-mère, il éprouve un petit renflement appelé *ganglion pétreux* ou *d'Andersh*, duquel il se détache deux filets : l'un se porte en arrière [dans la cavité du tympan ; il est connu sous le nom de *rameau anastomotique de Jacobson*, se distribue aux parties environnantes, et communique avec les ganglions cervical supérieur, otique et sphéno-palatin.] Le second filet, perforant la dure-mère, va s'unir à la paire vague.

Parvenu à la base du crâne, le glosso-pharyngien reçoit des filets du nerf facial et du nerf vague ; il se divise ensuite en plusieurs rameaux, dont l'un se distribue en partie aux muscles qui s'attachent à l'apophyse styloïde et va se terminer dans les muscles de la langue. Un autre rameau s'unit au nerf grand hypoglosse ; d'autres, enfin, se distribuent aux muscles du pharynx avec quelques filets du nerf grand sympathique, et forment un plexus qui enveloppe les artères carotides ; mais la principale destination donnée à ce nerf est pour la membrane muqueuse et pour les papilles de la base de la langue et du pharynx.

Telle est la distribution de ce nerf dans l'homme. Les mammifères, les oiseaux et les reptiles ne nous ont présenté aucune différence remarquable à cet égard. Nous n'avons pas, à la vérité, poussé nos recherches aussi loin qu'on l'a fait dans l'homme ; cependant nous avons reconnu que ce nerf se portait et se terminait dans la langue, après avoir fourni des filets aux muscles qui la meuvent. Dans la *cigogne*, par exemple, il sort de la base du crâne, par le trou situé au-dessous de l'oreille, et qui correspond au déchiré postérieur. Il naît là par deux filets qui se réunissent presque aussitôt, et forment un ganglion quadrangulaire allongé, qui envoie un petit filet interne au-devant des muscles du col ; une petite branche en arrière, qui s'unit à la huitième paire, et une grosse branche en bas au-devant du cou. Celle-ci est la continuation du nerf lui-même ; elle descend le long de l'œsophage, et se divise en deux principales : l'une qui remonte au-devant du col, et qui se distribue aux muscles de l'os hyoïde qui l'embrassent en forme de cornets ; l'autre

qui descend sur les parois latérales de l'œsophage, et qui fournit une branche au nerf lingual avec lequel elle s'anastomose. Le reste du nerf continue de se porter sur l'œsophage. On voit par cet exemple, que la distribution du glosso-pharyngien est à peu près la même que dans l'homme, [et ce qui est dit ici du glosso-pharyngien de la cigogne se retrouve dans les autres oiseaux (1).]

Dans les poissons, le nerf qui tient lieu du glosso-pharyngien est évidemment une division du nerf vague qui se sépare du premier rameau branchial, de sorte qu'ici le glosso-pharyngien est la plus antérieure des branches du nerf vague. Il se divise en un grand nombre de filets qui pénètrent les muscles de la langue, dans lesquels ils se subdivisent. Le tronc lui-même vient se perdre sous la partie inférieure de la gorge au-devant et entre les branchies.

ARTICLE IX.

DU NERF HYPOGLOSSE, OU DE LA DOUZIÈME PAIRE.

Ces nerfs sortent, comme nous l'avons vu, par le trou condylien antérieur. Parvenus hors du crâne, ils sont cylindriques et communiquent aussitôt par quelques filets avec les branches du nerf vague, avec celles des deux premières paires cervicales, et principalement

---

(1) M. Bischoff a représenté ce nerf dans la cigogne, l'oie, la buse, le scops, le ramier et la poule. (*Mém. cit.*). Selon cet auteur, le glosso-pharyngien n'existerait pas dans les crocodiles, non plus que l'hypoglosse. Ces deux nerfs seraient fournis par le vague et l'accessoire réunis; mais dans l'iguane ils seraient de nouveau distincts.

avec le ganglion cervical supérieur du nerf grand sympathique. Après quoi, ils se portent en devant et un peu en dehors jusque derrière les muscles sterno-mastoïdiens. Il s'en détache là une forte branche qui suit la veine jugulaire jusqu'à peu près au milieu du col, où elle forme un arc qui remonte au-devant du col, où il se termine en s'unissant à quelques filets qui viennent des premières paires cervicales.

De la convexité de cet arc partent quelques ramuscules qui se terminent dans les muscles de la partie antérieure du cou.

A deux travers de doigt de cette première branche, les nerfs hypoglosses en donnent une autre qui se distribue tout entière dans le muscle thyro-hyoïdien.

Enfin, les troncs s'engagent entre les muscles hyoglosses et mylo-hyoïdiens, en recevant quelques filets du rameau lingual de la branche maxillaire inférieure; ils s'enfoncent enfin dans l'épaisseur des muscles de la langue en se distribuant dans leur substance.

Dans les mammifères, ce nerf présente la même disposition que dans l'homme. Dans le *veau*, sa couleur est bleuâtre, et il pourrait être pris facilement pour une veine; il reste ainsi coloré jusqu'à ce qu'il soit arrivé près et en dedans de la branche de la mâchoire inférieure; il se distribue dans les muscles et dans l'épaisseur même de la langue vers sa partie moyenne.

[Son volume est d'autant plus considérable que la langue est plus mobile ou plus extensible. Ainsi ce nerf est plus gros dans les carnassiers que dans les rongeurs et les ruminants. Dans la *girafe*, où la langue a des mouvements très étendus, les rameaux du nerf sont très flexueux.]

Dans les oiseaux, le nerf hypoglosse sort aussi du crâne par le trou condylien en arrière de la paire vague. Il est très grêle à son origine ; il se porte au-devant de la paire vague qu'il croise en sautoir, et avec laquelle il s'unit en partie ; il s'en détache là un petit filet qui se porte vers la poitrine en suivant la veine jugulaire. En continuant de se porter en devant, le tronc de l'hypoglosse vient croiser le glosso-pharyngien : alors il passe sous la corne de l'os hyoïde, et se porte vers le larynx supérieur, où il se termine après s'être divisé auparavant en deux rameaux, dont l'inférieur se porte en devant et au-dessous de la langue, et le supérieur au-dessus et en dedans de la langue.

[Dans les reptiles, il y a des différences selon les ordres. Le nerf hypoglosse de la *tortue d'Europe* sort du crâne par deux trous condyliens ; après la réunion de ses deux parties en un seul tronc, il donne un filet de communication au ganglion du nerf vague, puis se partage en branche antérieure pour les muscles de la langue, en branche postérieure pour les muscles de l'hyoïde, et en branche descendante pour le muscle omo-hyoïdien. Cette dernière accompagne le vague jusqu'à la cinquième vertèbre, et s'anastomose avec la troisième et la quatrième paire cervicale.

Dans les sauriens et les ophidiens, il en est à peu près de même que dans les tortues (1).

Dans les poissons, le nerf qu'on peut considérer comme le grand hypoglosse, puisqu'il sort du crâne

(1) Nous avons déjà dit que d'après M. Bischoff, il n'y aurait pas d'hypoglosse dans les crocodiles, et que c'est un rameau du nerf vague qui en ferait l'office. Nous n'avons pas été à même de vérifier ce fait.

par un trou de l'occipital, naît par deux ou trois racines des cordons inférieurs de la moelle allongée immédiatement après le nerf vague; il donne d'abord un rameau à la vessie natatoire, puis il se divise en deux branches; l'antérieure se rend aux muscles coraco-hyoïdiens et aux muscles de l'hyoïde eux-mêmes; la postérieure s'anastomose avec le premier nerf spinal, et fournit les filets de la peau et des muscles de la face externe de la nageoire pectorale (1).]

ARTICLE X.

DES NERFS CERVICAUX (2).

[La première paire des nerfs cervicaux sort entre l'occipital et l'atlas, et la dernière entre la première vertèbre dorsale et la dernière vertèbre cervicale. Il en résulte que le nombre des nerfs cervicaux est égal à celui des vertèbres du cou, plus un; ainsi, dans l'homme et le plus grand nombre des mammifères, on compte huit paires de nerfs cervicaux.]

A. *Dans l'homme.*

Le tronc formé par la réunion des deux racines de

---

(1) Dans le premier volume de l'*Histoire des poissons*, M. Cuvier décrit ce nerf, mais sans lui donner le nom d'hypoglosse, et en le désignant seulement comme le dernier des nerfs du crâne sortant de la moelle allongée après le nerf vague.

(2) Dans la première édition, la première paire cervicale était décrite sous le nom distinct de nerf *sous-occipital*, et les paires cervicales n'étaient numérotées qu'à partir de la seconde; il nous a paru plus conforme aux usages actuels de considérer le sous-occipital comme la première paire cervicale. Cela explique les changements de nombre que contient l'ancien texte dans cette nouvelle édition.

la *première paire cervicale* ou *nerf sous-occipital*, perce la dure-mère au-dessous de la courbure de l'artère vertébrale. Il glisse quelque temps dans l'épaisseur de cette membrane, et en sort sur le bord du trou occipital en arrière des condyles. Il se dirige alors vers l'échancrure de l'apophyse articulaire de la première vertèbre, où il passe au-dessous de l'artère vertébrale : après quoi il forme un ganglion par lequel sont produits de petits filets qui se distribuent dans les muscles droit et oblique de la tête. Le tronc se contourne ensuite au-devant de l'apophyse transverse; il communique par un rameau antérieur avec le grand sympathique, la paire vague, l'hypoglosse, la branche descendante du glosso-pharyngien, et avec la seconde paire cervicale par un rameau postérieur. Il se dirige vers l'intervalle triangulaire des petits muscles de la tête, et se distribue à presque tous les muscles qui s'attachent à l'os occipital dans leur partie supérieure.

La *seconde paire cervicale* naît de la même manière que la précédente. Sortie par l'échancrure pratiquée entre la première et la seconde vertèbres cervicales, cette paire de nerfs, plus grosse que la première, fournit deux rameaux principaux : l'un antérieur, qui communique avec la branche inférieure du nerf sous-occipital, le grand sympathique, l'hypoglosse et la paire cervicale suivante; l'autre, postérieur, plus considérable, dont quelques filets s'unissent à la branche postérieure du sous-occipital, et à celle de la paire cervicale suivante; le reste du nerf se distribue dans les muscles de la partie postérieure du col, sous le nom de *grand nerf occipital*. Un des filets se porte en avant, communique avec l'hypoglosse, et se perd

dans quelques uns des muscles de l'os hyoïde et dans les glandes du larynx.

La *troisième paire cervicale* se divise comme toutes les autres en deux rameaux : l'antérieur est le plus gros. Il communique en haut et en bas avec les deux paires cervicales voisines, avec le sympathique et l'hypoglosse, enfin avec le rameau de la paire ou des paires cervicales suivantes qui produisent le diaphragmatique; après quoi, elle se divise en plusieurs branches.

L'une, le *petit nerf occipital*, se porte en arrière dans les muscles du cou; une autre en devant et de côté sur les parties latérales de l'oreille, où elle communique avec un rameau du nerf facial, c'est le *grand auriculaire postérieur;* une troisième, le *cutané moyen du cou*, se porte vers la branche ascendante de la mâchoire, se distribue en partie dans la glande parotide, et en partie sur les téguments de l'oreille; une quatrième, le *cutané inférieur du cou*, se perd au-devant du cou dans le muscle peaucier. Toutes les autres branches se réunissent entre elles, et avec le nerf accessoire de la huitième paire, en formant ainsi un plexus, nommé le *plexus cervical*, qui produit un grand nombre de filets sur les parties latérales du col, dont quelques uns communiquent avec le grand sympathique.

Quant à la division postérieure du tronc de ce nerf, elle s'unit avec les nerfs cervicaux voisins, et se perd dans les muscles splénius, complexus, long dorsal, et transverse des vertèbres, ainsi que dans les téguments de la nuque.

La *quatrième paire cervicale* se divise, comme toutes les autres, en deux rameaux.

L'antérieur se partage en deux : le premier reçoit le filet de la paire précédente, puis se distribue dans le muscle angulaire de l'omoplate et dans le sterno-mastoïdien; le second se bifurque. L'un de ses filets s'unit à la paire suivante, en donne quelques uns qui se joignent au facial, et un autre plus marqué, qui constitue le *nerf diaphragmatique* ou *phrénique;* l'autre filet de la bifurcation se joint à la quatrième paire, et s'unit en partie au nerf grand sympathique.

Le rameau postérieur se distribue dans les téguments et les muscles du cou en arrière.

La *cinquième paire* se partage en deux, comme tous les autres nerfs vertébraux, à la sortie du canal. Le postérieur se perd en partie dans les muscles du dos. L'antérieur, qui est le plus gros, communique avec la branche de la paire précédente qui forme le nerf diaphragmatique; elle communique aussi avec le grand sympathique, et se divise en trois branches. Deux s'unissent à la paire suivante, et commencent la formation du plexus brachial; la troisième se porte vers l'omoplate, et se distribue vers les muscles de l'épaule.

La sixième, la septième et la huitième paires de nerfs cervicaux peuvent être considérées en commun. Elles communiquent toutes avec les parties voisines et avec le nerf grand sympathique. La *sixième* paire donne des filets aux muscles postérieurs du cou, à ceux de la partie antérieure de la poitrine : quelquefois elle concourt par un filet à la formation du diaphragmatique; enfin, elle se porte dans le plexus brachial. La *septième* se porte principalement par deux gros troncs dans le plexus brachial : le premier reçoit celui de la

paire précédente, et donne des filets au muscle grand dorsal; le second donne aussi un filet au muscle grand pectoral. La *huitième*, enfin, produit de même deux gros troncs pour le plexus brachial, qui s'unissent plus tôt ou plus tard à celui de la septième. Le cordon inférieure fournit un ou deux filets pour les muscles sous-clavier et petit dentelé antérieur.

B. *Dans les mammifères.*

Les nerfs cervicaux ne présentent pas de différences remarquables. Ils naissent de la même manière que dans l'homme. La grosseur et l'étendue des filets nerveux qu'ils produisent tient à l'augmentation ou à la diminution respective et est relative au volume des organes auxquels ils sont destinés. Tous ont le même nombre de nerfs, à l'exception du *paresseux à trois doigts*, qui doit en avoir deux paires de plus, puisque, comme nous l'avons vu dans la troisième leçon, cet animal a neuf vertèbres cervicales, [et à l'exception aussi des *lamantins*, qui doivent en avoir une paire de moins, puisqu'ils n'ont que six vertèbres du cou.]

C. *Dans les oiseaux.*

Les nerfs cervicaux varient beaucoup en nombre, les extrêmes connus du nombre des vertèbres étant de dix à vingt-trois. Leur disposition est analogue à celle qu'on observe dans les mammifères. Cependant ces nerfs sont respectivement beaucoup plus gros; ils sont très flexueux; ils se perdent en grande partie sous la peau du cou, où on peut les suivre très facilement. Il n'y a que la dernière, ou très rarement les deux der-

nières paires cervicales qui concourent à la formation du plexus brachial.

D. *Dans les reptiles.*

Les *tortues* ont neuf paires de nerfs cervicaux. Ils se distribuent à peu près comme dans les mammifères. Les trois dernières paires concourent à la formation du plexus brachial.

[Les *crocodiles* ont le même nombre de nerfs cervicaux que les mammifères, et il n'y a que les deux dernières paires qui forment, conjointement avec les deux premières paires dorsales, le plexus brachial.] Dans le *lézard vert*, il y a quatre paires de nerfs cervicaux; mais les deux dernières seulement entrent dans la composition du plexus. [Dans les *serpents*, il n'y a quelquefois point de vertèbres du cou, et alors il n'y a qu'une paire cervicale; d'autres fois il y a une, deux ou trois vertèbres cervicales, entre lesquelles sortent des nerfs pour les parties adjacentes.]

Dans les *salamandres*, et dans les *grenouilles*, on ne peut pas distinguer véritablement les nerfs cervicaux d'avec les dorsaux, puisqu'il n'y a point de côtes. Entre la première et la seconde vertèbres, sort une paire de nerfs qui se portent aux muscles de la partie inférieure de la gorge et sous la peau qui les recouvre; ils donnent aussi quelques filets à l'épaule. D'après cette manière de se distribuer, on peut regarder ces nerfs comme de véritables cervicaux. Dans les *grenouilles*, il n'y a véritablement que deux paires qui entrent dans la composition du plexus brachial; dans la *salamandre*, il y en a très distinctement quatre.

E. *Dans les poissons.*

Comme on ne peut pas distinguer d'une manière positive les vertèbres cervicales d'avec les dorsales, il est très difficile de pouvoir faire connaître la distribution des nerfs cervicaux. Il n'y en a jamais plus de quatre qui puissent mériter ce nom, et souvent il n'y en a pas du tout. Quand ces nerfs existent, ils se distribuent aux parties qui avoisinent la gorge, [et prennent quelquefois, comme dans les *trigles*, un volume très remarquable, ou bien ils se portent vers la nageoire pectorale, sur laquelle ils s'épanouissent, ainsi que nous l'indiquerons en traitant des nerfs brachiaux.]

ARTICLE XI.

DU NERF DIAPHRAGMATIQUE.

C'est principalement de la quatrième paire des nerfs de la moelle épinière que vient ce nerf; mais il reçoit aussi, comme nous avons eu le soin de l'indiquer, un filet considérable de la paire suivante, quelquefois même un troisième plus grêle de la sixième paire, et en outre, très ordinairement, un ramuscule qui provient de la convexité de l'arcade que forme au-devant du cou le nerf grand hypoglosse.

Ce nerf, composé par les rameaux que nous venons de faire connaître, descend au-devant du cou en un tronc grêle, auquel s'unissent quelques filets des deux dernières paires cervicales et du ganglion cervical du nerf grand sympathique. Il donne quelques fibrilles aux muscles scalènes et à la glande thymique lorsqu'elle existe, après quoi il passe dans la poitrine entre la veine

et l'artère sous-clavières, se colle au repli moyen de la plèvre, passe au-devant des vaisseaux pulmonaires, puis sur les parties latérales du péricarde jusqu'au diaphragme.

C'est là que se termine ce nerf; il se distribue, comme par une irradiation, dans l'épaisseur du muscle. Quelques uns des filets passent cependant à la face abdominale, et communiquent avec le plexus sous-gastrique du nerf grand sympathique.

Le nerf diaphragmatique des mammifères est en tout semblable à celui de l'homme. Quant à sa racine première, elle est sujette à varier, ainsi que cela s'observe même dans l'homme. [Dans quelques uns, comme le *mouton*, il vient des trois dernières paires cervicales; dans d'autres, comme le *marsouin*, il vient des deux dernières.] Cependant le plus ordinairement ce nerf provient de la quatrième paire cervicale et des deux suivantes. Il reçoit aussi le filet du nerf hypoglosse et du grand intercostal. Au reste, sa description ne mérite pas de détails particuliers.

Dans les oiseaux, nous n'avons pas reconnu de nerf diaphragmatique, puisqu'ils n'ont pas de véritable diaphragme. [Cependant les muscles qui s'attachent aux poumons et qui forment sur leur surface une si grande aponévrose, reçoivent quelques filets nerveux des premières paires dorsales.

Dans les *tortues*, où il se trouve, comme dans les oiseaux, une cloison musculaire qui sépare en partie la poitrine de l'abdomen, les nerfs qui animent ces muscles viennent des trois premières paires dorsales; mais dans les autres reptiles, il n'y a plus, à l'exception du *pipa*, de muscle semblable, et par conséquent plus de nerf.]

Dans les poissons qui sont privés de poumons, il n'y a point de nerf diaphragmatique proprement dit : cependant on trouve quelque analogie dans la fonction présumée, et surtout dans la distribution d'une branche de la première paire vertébrale qui se porte à la paroi musculeuse qui sépare la cavité des branchies d'avec celle du bas-ventre. Ce nerf est surtout très remarquable dans la *raie* et dans la *carpe*.

ARTICLE XII.

DES NERFS DORSAUX ET LOMBAIRES.

A. *Dans l'homme.*

Les nerfs dorsaux sortent du canal de la moelle épinière par les trous que forment les échancrures correspondantes des deux vertèbres qui se touchent.

La première paire sort entre la première et la seconde vertèbre dorsale, et la dernière entre la douzième du dos et la première des lombes.

Tous, à leur sortie du trou intervertébral, se partagent en deux branches : une postérieure, plus petite, qui pénètre dans les muscles du dos et qui s'y distribue ainsi qu'aux téguments de cette partie; la branche antérieure, plus grosse, qui communique par un ou deux filets avec le nerf grand sympathique, et qui envoie quelques ramuscules aux muscles intercostaux et à ceux du devant de la poitrine et de l'abdomen, se glisse ensuite dans l'intervalle compris entre deux côtes pour se porter vers le sternum.

La première paire des nerfs dorsaux est très remar-

quable, en ce qu'elle contribue à la formation du plexus brachial, en s'unissant à la dernière paire cervicale.

Les deux paires suivantes ont quelques ramuscules qui percent les parties latérales de la poitrine, et qui se portent de dedans en dehors sur les téguments du bras du côté interne.

[Toutes les autres paires donnent une branche postérieure dorsale, et une branche antérieure intercostale. C'est de la première à la cinquième paire que viennent les nerfs de la glande mammaire.]

La douzième paire se distribue en partie dans les muscles du bas-ventre et sous les téguments; en partie dans les muscles carrés des lombes, grand dorsal, petit dentelé inférieur, et sous la peau des fesses.

Les nerfs lombaires varient pour le nombre à peu près comme les vertèbres. Ils sont ordinairement au nombre de cinq, quelquefois de quatre, rarement de six. Ils sont d'autant plus gros qu'ils proviennent d'une vertèbre plus inférieure, de sorte que le cinquième est ordinairement le plus volumineux.

A leur sortie des trous intervertébraux, ils se partagent comme tous les autres nerfs rachidiens en deux branches, l'une antérieure et l'autre postérieure. La première branche envoie un nombre de filets indéterminés, qui s'unissent à chacun des ganglions lombaires du nerf grand sympathique, et avec chacune des paires précédente et suivante; elle en donne aussi quelques uns aux muscles du bas-ventre, carré des lombes, iliaque et à la peau. Ordinairement ces dernières ramifications sont flexueuses, afin de pouvoir suivre les parties dans leur extension.

Quant à la branche postérieure, elle se perd dans les muscles de la partie inférieure de l'épine. Le nombre des rameaux et leurs divisions varient beaucoup.

[Les principales branches de chacun des trois premiers nerfs lombaires s'unissent entre elles, et forment le *plexus lombaire* ou *crural*, recouvert par le muscle psoas. Ce plexus fournit : 1° le *nerf inguinal supérieur*, qui vient principalement de la première paire lombaire, et dont une branche traverse l'anneau inguinal pour se perdre dans les téguments du scrotum ou des grandes lèvres ;

2° Le *nerf inguinal moyen*, fourni principalement par la première et la deuxième paire lombaire, et qui se distribue dans le muscle iliaque, dans les muscles du bas-ventre et dans la partie supérieure du scrotum ;

3° Le *nerf inguinal inférieur*, qui vient des deuxième et troisième paires lombaires, passe entre les épines supérieure et inférieure de l'iléon, et se distribue par une branche externe dans la peau de la partie supérieure et postérieure de la cuisse, et par une branche interne dans la partie antérieure et externe de la cuisse jusqu'au genou ;

4° Le *nerf honteux externe*, qui naît de la deuxième ou de la troisième paire lombaire, traverse le psoas et se divise près de l'arcade crurale en deux rameaux : un externe qui se perd dans la peau de la partie interne et supérieure de la cuisse, et un interne qui sort par l'anneau inguinal, et se distribue dans le crémaster à la tunique du testicule et au scrotum ;

5° Le *nerf crural* ou *fémoral antérieur* ; et 6° le *nerf obturateur* ou *sous-pubien*, dont nous parlerons par la suite ;

7° Le *nerf lombo-sacré*, qui provient de l'union des quatrième et cinquième paires lombaires, s'unit au plexus sciatique, au-devant de la partie latérale du sacrum, et donne le nerf *fessier supérieur* qui sort du bassin par l'échancrure sciatique, et fournit des filets au moyen et au petit fessier, et au fascia lata.]

B. *Dans les mammifères et les oiseaux.*

Les nerfs dorsaux et lombaires sont absolument semblables dans ces animaux; ils ne varient que par leur nombre. On s'en forme une idée en consultant les tableaux du nombre des vertèbres que nous avons donnés dans la troisième leçon.

[On peut cependant dire qu'en général le plexus crural est plus distinct du sciatique qui vient après lui, dans les mammifères que dans l'homme, et que ces deux plexus sont encore plus séparés dans les oiseaux; ce qui tient à ce que les trous par lesquels sortent les branches qui forment le nerf sciatique ne sont pas dans le même plan que celles du plexus lombaire et du plexus coccygien. Le plexus crural de l'*aigle* et de la plupart des oiseaux n'est formé que de trois paires de nerfs; dans l'*autruche* on en compte quatre, et dans le *casoar* six; mais dans les gallinacés et les pigeons il n'y en a que deux.]

C. *Dans les reptiles.*

Nous renverrons encore ici aux tableaux que nous avons rédigés pour indiquer le nombre des vertèbres, afin de faire connaître celui des nerfs auxquels leurs échancrures donnent issue. Quant à leur distribution, elle est la même que dans les autres animaux.

[Dans la *tortue d'Europe*, les septième, huitième et neuvième paires dorsales fournissent chacune une branche descendante pour le plexus crural. La réunion de ces nerfs ne s'opère qu'au niveau de la cavité cotyloïde. Dans les *crocodiles*, quoiqu'il y ait de trois à cinq vertèbres lombaires, le plexus crural n'est formé que de deux paires de nerfs, il en est de même dans les autres sauriens; mais dans les *grenouilles* il l'est de trois paires.]

D. *Dans les poissons*.

Il n'y a point de différences distinctes entre les nerfs de la colonne vertébrale : tous se distribuent dans les espaces intercostaux et interépineux, [et ne présentent d'autres particularités que celles que nous avons déjà indiquées, c'est-à-dire que chaque branche supérieure fournit un filet au nerf dorsal de Weber, et chaque branche inférieure un filet au nerf latéral et au nerf de la nageoire anale. Dans les poissons thoraciques et jugulaires, c'est de la quatrième paire spinale que les nageoires ventrales tirent leurs nerfs. Dans les poissons abdominaux et dans les chondroptérygiens, les ventrales reçoivent leurs nerfs de paires plus reculées. Ce sont les septième et huitième paires spinales qui les fournissent dans la *carpe*.]

ARTICLE XIII.

DES NERFS PELVIQUES ET CAUDAUX.

Les nerfs *pelviques* ou *sacrés* sortent du canal vertébral par les trous appelés vulgairement *sacrés*, ordi-

nairement au nombre de cinq, quelquefois plus, quelquefois moins. La branche postérieure qui sort par les trous postérieurs est la moins considérable; elle s'unit à sa sortie avec les branches postérieures des nerfs situés immédiatement au-dessus et au-dessous; elle se distribue par beaucoup de filaments dans les muscles et la peau des fesses et dans les parties latérales de l'anus. La branche antérieure est celle qui produit les nerfs sacrés ou pelviques proprement dits. [En s'unissant entre elles, ces branches contribuent à former un plexus nommé *plexus sacré* ou *sciatique*, qui se compose des branches antérieures des deux derniers nerfs lombaires et des trois ou quatre premiers sacrés, et qui est situé au-devant du muscle pyramidal, derrière les vaisseaux hypogastriques, le rectum et la vessie.]

La première paire se porte vers l'échancrure ischiatique dans l'intérieur du bassin. Après avoir fourni quelques filets aux ganglions inférieurs du grand nerf sympathique, elle s'unit et se confond avec la paire sacrée qui suit. Puis, un peu plus loin, elle reçoit le gros tronc formé par la quatrième et la cinquième paire des lombes; elle donne en outre un rameau qui, se séparant du cordon ischiatique, lorsqu'il passe dans l'échancrure, va se distribuer dans l'épaisseur du muscle moyen fessier.

La seconde paire fournit des rameaux qui se distribuent à peu près de la même manière que ceux de la première; mais elle se partage dans l'intérieur du bassin en deux portions, dont la supérieure s'unit au tronc de la première paire, comme nous l'avons vu, et dont la seconde va se confondre avec la troisième paire pour former le nerf *ischiatique*. Deux filets, sous

le nom de *petit sciatique*, se détachent de la partie postérieure de cette paire et la suivent dans l'échancrure; mais ils s'en séparent au-delà. L'un se perd dans le muscle grand fessier; l'autre s'unit à un rameau de la paire suivante, forme un petit tronc unique, et se re-sépare ensuite pour se distribuer à la partie postérieure de la cuisse et de la jambe au-dessous de la peau, et aux tégumens de la fesse, de l'anus et du pénis ou de la vulve.

La troisième paire s'unit, ainsi que nous l'avons indiqué, au cordon inférieur de la deuxième. Elle est beaucoup plus petite, donne d'abord des filets pour le grand sympathique, ensuite elle en fournit un grand nombre qui se distribuent dans l'intérieur du bassin sur le col de la vessie, et jusque sur les parties latérales du vagin dans la femme, et constituent les *nerfs vésicaux inférieurs;* ils forment là un plexus très considérable, en s'unissant à des filets du nerf grand intercostal, et donnent les *nerfs hémorrhoïdaux moyens*. Cette paire fournit encore beaucoup de rameaux, dont les uns se portent à la partie postérieure de la cuisse, et d'autres sous la peau des fesses.

La quatrième paire des nerfs sacrés se distribue à peu près de la même manière que la précédente. Elle donne en outre quelques filets aux muscles de l'anus, et un gros rameau qui s'unit à d'autres qui viennent du nerf sciatique pour former un tronc très remarquable, l'*hémorrhoïdal inférieur*, qui passe entre les deux ligaments sacro-sciatiques, et qui se partage ensuite en deux branches, dont l'une se perd dans les muscles de l'anus et dans l'obturateur interne, et l'autre se porte aux muscles du pénis et sous les téguments de cet organe,

ou sous les téguments de la vulve dans la femme.

Enfin, la cinquième paire, qui est la moins grosse de toutes, se distribue à peu près comme la quatrième; [elle fournit comme celle-ci des filets au grand sympathique, et est principalement destinée à la région coccygienne.]

Il n'y a point de nerfs *caudaux* ou *coccygiens* dans l'homme, [à moins que l'on ne considère avec quelques anatomistes, comme nerfs coccygiens, une dernière paire qui passe quelquefois entre le sacrum et la première vertèbre coccygienne, s'anastomose avec le grand sympathique et avec la cinquième paire sacrée, et donne des filets à la région coccygienne.]

Les mammifères et les oiseaux ne présentent guère de différences dignes de remarque dans leurs nerfs pelviques. [Le plexus sciatique est toujours formé de trois, quatre ou cinq paires de nerfs, et plus distinct que dans l'homme, mais il reçoit cependant toujours un rameau anastomotique du plexus crural.] Il y a des nerfs coccygiens dans les mammifères; ils sortent du canal vertébral par les trous dont sont percées les premières vertèbres caudales: nous allons les faire connaître d'après le *lapin*.

La première paire sort entre la dernière pièce du sacrum et la première vertèbre de la queue. Elle sort du bassin au-devant du muscle ischio-coccygien par l'échancrure ischiatique; elle se partage alors en deux branches, l'une qui s'unit au nerf sciatique, l'autre qui continue de se porter entre le bassin et la queue jusque dans une glande située sous la sixième paire caudale, glande dans laquelle cette branche se termine; mais dans ce trajet elle s'unit à beaucoup d'autres nerfs; elle

en produit d'autres, et constitue ainsi un plexus très remarquable, que nous nommerons *plexus caudal.*

La première branche, ou plutôt le premier filet qui s'en détache, se glisse sous les muscles fessiers, dans l'épaisseur desquels il se perd; puis, du côté interne, il s'y joint un petit filet anastomotique qui paraît provenir de la seconde paire caudale; du côté externe, trois ou quatre filets qui forment un plexus en forme de réseau, duquel partent beaucoup de filaments pour les muscles, et un gros filet qui se plonge dans le bassin, et qui va se perdre dans la verge, où on le suit très facilement, parce qu'il diminue peu de grosseur. Ensuite, et du côté interne, trois ou quatre filets qui proviennent de la troisième, quatrième et cinquième paire des nerfs caudaux; puis de nouveau, du côté externe, cinq ou six filaments pour les muscles de la verge et ceux qui s'attachent à l'ischion; enfin, le tronc de la première paire caudale se termine dans la glande dont nous avons parlé.

[Le nombre des paires coccygiennes varie suivant la longueur de la queue. Il est inutile de dire que dans les cétacés, où il n'y a pas de membres abdominaux, on ne trouve ni plexus crural ni plexus sciatique; les paires coccygiennes, au contraire, sont proportionnées aux énormes muscles de la queue.

Dans les oiseaux, le plexus, ou plutôt le nerf sciatique, car il n'y a plus entrelacement, mais seulement réunion de plusieurs branches pour former un nerf, est composé de quatre paires, qui sortent toutes de cette partie sacrée moyenne, dépourvue d'apophyses transverses, dans laquelle est logé le lobe épais du rein; après eux viennent les nerfs coccygiens, qui s'unissent en un ré-

ritable plexus, et fournissent les filets qui se rendent à l'anus et aux parties voisines, et ceux des muscles de la queue.

Dans la *tortue d'Europe*, le plexus sciatique est formé de deux paires sacrées et d'une branche descendante de la dixième dorsale (on sait que ces animaux n'ont point de vertèbres lombaires). Le nombre des nerfs coccygiens est de trente-quatre.

Ce plexus n'est formé, dans le *caïman à lunettes*, que d'une paire sacrée et d'une branche descendante venant du plexus crural; les premières paires coccygiennes composent, avec plusieurs filets du grand sympathique, un véritable plexus qui fournit des ramuscules à l'anus et à la queue. Le nombre de ces paires coccygiennes égale celui des vertèbres de la queue.]

Dans les poissons, les nerfs sacrés et caudaux ne sont pas distincts. Nous avons indiqué la distribution de ceux qui se portent aux nageoires ventrales. Ceux de la queue ressemblent aux intercostaux; ils se perdent dans les muscles, [en fournissant toujours les deux branches d'anastomose pour le nerf de la ligne latérale et pour le nerf dorsal de Weber, aussi loin qu'ils se prolongent.]

ARTICLE XIV.

DU PLEXUS BRACHIAL, ET DES NERFS DU MEMBRE THORACIQUE.

A. *Dans l'homme.*

Nous avons indiqué de quelle manière les nerfs cer-

vicaux inférieurs produisent par leur union le plexus brachial. Cet entrelacement nerveux est tel qu'il est assez difficile de suivre chacune des quatre paires de nerfs qui le forment, lorsqu'elles viennent à se séparer pour se distribuer au bras.

Tous ces nerfs passent dans l'intervalle compris entre les deux muscles scalènes, et c'est là qu'ils s'unissent ordinairement à la première paire dorsale. Lorsque ces nerfs se séparent, ils forment trois faisceaux principaux, desquels naissent tous les nerfs du bras.

Du faisceau moyen proviennent les nerfs *médian* et *cubital.*

Par le faisceau postérieur sont produits les nerfs *radial* et *axillaire.*

Enfin, du faisceau externe sortent les nerfs *thoraciques*, *scapulaires*, *cutané externe* et *cutané interne.*

Cependant cette disposition est si sujette à varier, qu'on ne peut rien donner de certain à cet égard ; mais quelle que soit la naissance des nerfs que nous venons de nommer, ils se retrouvent constamment en même nombre. Nous allons maintenant les suivre dans leur distribution.

1° *Du nerf médian.*

Ce nerf est un des plus gros du bras, à la partie moyenne et antérieure duquel il se trouve situé, sur le bord interne de l'artère brachiale ; il descend ainsi, sans produire de filets remarquables, jusqu'au-devant de l'articulation de l'avant-bras. Il se glisse là entre le tendon du nerf brachial interne et le rond pronateur, auxquels il envoie quelques filaments ainsi qu'à

la peau. Il produit encore en cet endroit plusieurs autres filets très remarquables : l'un se perd dans le muscle radial interne, et l'on peut même le suivre très loin dans son épaisseur; les autres sont destinés au palmaire grêle et au fléchisseur profond; mais le plus constant de tous est celui qu'on nomme *interosseux interne*, lequel donne des filaments au muscle long fléchisseur du pouce et au profond, descend le long du ligament interosseux, auquel il donne un filet, perce ce ligament pour s'anastomoser avec l'interosseux externe, puis se perd dans le muscle long fléchisseur du pouce et dans le carré pronateur.

Le tronc du nerf médian suit les muscles fléchisseurs des doigts, et parvient avec leurs tendons à la face palmaire de la main. Il s'en détache plusieurs filets pour les muscles, l'aponévrose palmaire et la peau qui la recouvre; enfin il se divise en quatre rameaux principaux, à peu près vers l'extrémité digitale des os du métacarpe. L'un des rameaux se perd dans les muscles du pouce; le deuxième se partage en filets, dont les deux externes, après avoir donné des filaments qui se perdent dans l'adducteur du pouce, se portent sur les bords radial et cubital du pouce, et s'anastomosent à leur extrémité, en formant une arcade de laquelle partent un nombre considérable de filets; l'interne se porte sur le bord radial de l'indicateur. Le troisième rameau produit aussi deux filets qui se portent de même sur le bord cubital du doigt indicateur et sur le bord radial du médius. Le quatrième se distribue de la même manière sur le bord cubital du doigt du milieu et sur le bord radial de l'annulaire. Ces quatre rameaux digitaux donnent aux

muscles lombricaux, à la gaîne des tendons et aux téguments de petits filaments qu'il est impossible de poursuivre, mais qui sont en très grand nombre.

2° *Du nerf cubital.*

Il descend le long de la partie interne du bras jusqu'auprès du coude, où il est reçu dans un sillon particulier de l'épitrochlée de l'humérus. Il donne là quelques filets à la peau qui recouvre l'olécrâne et aux muscles qui s'y insèrent. Le tronc du nerf traverse l'attache du muscle cubital interne, et suit la face palmaire de l'avant-bras sur son bord cubital. Il envoie, dans son trajet jusqu'au poignet, plusieurs filaments pour la capsule articulaire du pli du bras et pour les muscles cubital interne et fléchisseurs des doigts. Arrivé au ligament annulaire du carpe, ou un peu auparavant, il se divise en deux branches : l'une qu'on désigne sous le nom de *dorsale*, et l'autre sous celui de *palmaire*.

La branche dorsale, plus petite, se porte sur la face postérieure de l'avant-bras, et se subdivise en filaments qui, s'unissant entre eux et avec d'autres du nerf radial, se perdent dans la peau du dos de la main, [et fournissent les nerfs dorsaux du cinquième et du quatrième doigt et du bord cubital du troisième.]

La branche palmaire fournit le rameau cubital et le rameau radial, ou les deux rameaux latéraux et palmaires du petit doigt, et en s'anastomosant avec le quatrième rameau du nerf médian, le rameau cubital de l'annulaire. Elle donne aussi des filets profonds pour les muscles lombricaux et les interosseux.

3° *Du nerf radial.*

Le nerf radial est le plus gros de tous ceux du bras; il est situé, aussitôt après sa séparation du plexus, immédiatement entre le nerf cubital et l'artère axillaire; il fournit presque de suite quelques filets qui vont se perdre dans la peau et dans le muscle triceps brachial. Le tronc du nerf passe ensuite derrière l'humérus, qu'il contourne pour reparaître à sa face externe entre les muscles brachial externe, long supinateur et le brachial antérieur. Il produit encore le rameau cutané externe moyen, qui suit la veine céphalique jusque sous le poignet, et plusieurs autres pour les muscles radiaux et supinateurs. Au-dessus de l'articulation du rayon avec l'os du bras, le tronc du nerf radial traverse le court supinateur et continue de se porter à la face externe de l'avant-bras : il donne là beaucoup de filets aux muscles; il se divise ensuite en deux branches, [dont l'une, superficielle, passe entre les supinateurs, puis entre le long supinateur et le premier radial externe, et, arrivée près du carpe, se divise en rameaux externe et interne : le premier donne des filets aux muscles du pouce et aux interosseux, s'anastomose avec le cutané, et donne le nerf radio-dorsal du pouce; le second donne les nerfs radio et cubito-dorsal de l'indicateur et le radio-dorsal du médius. Tous ces rameaux forment, avec ceux du nerf cubital, les arcades dorsales. L'autre branche, profonde, et qui est la plus grosse, donne des filets au long supinateur et aux radiaux externes, au cubital externe, aux extenseurs communs du pouce et de l'index, à l'abducteur du pouce, traverse le court supinateur, et se continue

comme nerf *interosseux externe*, sur la face postérieure du ligament interosseux, perce ce ligament par un filet qui s'anastomose avec l'interosseux interne, et se perd dans les parties molles de l'articulation du carpe.]

4° *Du nerf axillaire ou circonflexe.*

On a encore nommé ce nerf *articulaire* : il n'est souvent qu'une branche du radial. Couvert du deltoïde, sous lequel il se glisse, il lui donne quelques filets, ainsi qu'aux autres muscles qui avoisinent l'articulation de l'humérus, comme le grand rond, le grand dorsal, le grand dentelé et le sous-scapulaire. Plusieurs de ses rameaux se perdent dans la capsule articulaire de l'humérus. [Il donne une branche qui accompagne l'artère sous-scapulaire, contourne la partie postérieure de l'humérus, et fournit le nerf *cutané supérieur externe.*]

5° *Des nerfs thoraciques et scapulaires.*

Les nerfs thoraciques naissent quelquefois séparément du plexus brachial; ils se distribuent principalement dans les muscles pectoraux, et se perdent dans les glandes mammaires et dans la peau qui les recouvre. Il y a souvent un rameau postérieur qui se distribue dans l'épaisseur du muscle long du dos (*lombo-huméricn*).

Le nerf sus-scapulaire se glisse derrière l'échancrure de l'apophyse coracoïde, et donne des filets aux muscles sous et sus-épineux. [Les nerfs *sous-scapulaires*, généralement au nombre de deux, se perdent dans les muscles sous-scapulaires, grand rond et petit rond.]

6° *Du nerf cutané externe, ou musculo-cutané.*

Celui-ci perfore le muscle coraco-brachial; et, situé

ensuite entre les muscles biceps et brachial interne, il leur fournit des filets nombreux. Parvenu vers la partie moyenne du bras, il se divise en deux branches : l'une superficielle, l'autre profonde.

La superficielle est plus grosse ; elle descend avec la veine céphalique au-dessus du tendon du muscle biceps au-devant du pli de l'avant-bras, où elle se divise en beaucoup de ramuscules qui se perdent dans la peau du pli du bras, où ils s'anastomosent avec d'autres filets du nerf radial ; d'autres ramuscules descendent jusque sur la main, en se divisant et se subdivisant dans la peau, et en s'anastomosant avec le cutané interne.

La branche profonde du musculo-cutané se perd presque en entier dans le muscle brachial interne. L'un des filets pénètre, avec l'artère huméraire proprement dite, dans la cavité médullaire de l'os.

7° *Du nerf cutané interne.*

Ce nerf provient quelquefois du cubital ; il suit le bord postérieur et interne de l'os du bras entre la peau et les muscles. Arrivé sur l'avant-bras, il se partage en beaucoup de rameaux qui se perdent dans la peau de la partie interne du bras et de l'avant-bras. On peut suivre leurs ramifications jusque sur la main. [Ces rameaux s'anastomosent entre eux et avec des rameaux du musculo-cutané.]

B. *Dans les mammifères.*

Le plexus brachial est produit par les trois ou quatre dernières paires cervicales et par la première du dos.

Le nerf axillaire est essentiellement formé par la cinquième paire cervicale dans le *lapin*, et il n'y a que

l'un de ses filets qui entre dans la composition du plexus.

Les nerfs *thoraciques* se détachent de l'entrelacement, et se distribuent à tous les muscles de l'aisselle; on retrouve aussi des nerfs analogues aux *scapulaires*.

Les nerfs cutanés interne et externe ne sont point des cordons distincts, mais seulement des branches des trois cordons principaux qui représentent les nerfs *médian*, *cubital* et *radial*.

Le médian produit à la partie moyenne du bras un filet qui, se distribuant aux muscles et à la peau, peut être regardé comme un *musculo-cutané*. Parvenu au-devant du pli de l'avant-bras, il s'en détache beaucoup de filets qui pénètrent profondément avec le tendon du biceps, et qui se distribuent aux muscles. Le tronc continue de suivre les muscles de la face palmaire de l'avant-bras. Il se partage en deux rameaux qui passent par deux coulisses particulières des ligaments du carpe, et qui se distribuent à chacun des doigts, à peu près comme dans l'homme.

Le nerf *cubital* est le plus externe et le plus grêle des trois. Vers la partie moyenne du bras, il s'en détache un filet pour les muscles extenseurs du coude et pour la peau. Ce filet paraît tenir lieu du nerf *cutané externe*. Le tronc du cubital, arrivé au-devant de l'articulation du bras, perce les aponévroses des muscles qui s'insèrent au condyle externe. Il glisse le long de l'os du coude sur le ligament interosseux, donne des filets aux muscles fléchisseurs des doigts, et se termine par deux autres fort longs, dont l'un se porte à la face externe de la patte où il se perd dans la peau; l'autre suit la face palmaire, et se distribue à peu près comme dans l'homme.

Le nerf *radial* est aussi le plus gros des trois cordons. Il tourne autour de l'humérus en fournissant des rameaux aux muscles extenseurs du coude. Parvenu à la partie externe du bras, et glissant entre les muscles biceps et triceps brachiaux, il se partage en plusieurs rameaux : l'un devient externe et se porte au-devant du pli du bras sous la peau ; les autres se perdent dans les muscles de la partie antérieure de l'avant-bras.

Enfin, le tronc lui-même, après avoir fourni aux muscles, se partage en plusieurs filets qui se perdent dans la peau qui recouvre la convexité des doigts.

[Tout ce qui est dit ici des nerfs du bras du lapin peut se dire, en général, de tous les mammifères. Les trois grands nerfs, à savoir, le médian, le radial et le cubital, ne manquent jamais; mais leur distribution terminale se simplifie à mesure que le nombre des doigts diminue. Dans les mammifères à clavicules, les nerfs thoraciques et scapulaires sont tout-à-fait comme dans l'homme; mais dans les mammifères sans clavicules, ces nerfs sont plus ou moins confondus avec les longs nerfs que nous venons de citer, et n'en sont souvent que des rameaux.]

C. *Dans les oiseaux.*

Le plexus brachial des oiseaux est essentiellement formé par la dernière paire cervicale et les deux premières dorsales. Cet entrelacement ne forme qu'un seul faisceau, duquel partent tous les nerfs du bras.

Les premiers cordons qui sortent du plexus sont destinés aux muscles grand et moyen pectoraux, ainsi qu'au sous-clavier; ils sont gros et au nombre de quatre.

Il s'en détache ensuite un petit filet qui tient lieu du nerf axillaire, et qui se distribue aux muscles qui entourent la tête de l'humérus et à sa capsule articulaire.

Viennent ensuite deux gros cordons principaux qui sont destinés à l'aile.

L'un, antérieur, se porte sous la face interne ou inférieure de l'aile. Il donne d'abord des filets aux muscles biceps et deltoïde; puis, suivant le bord interne du biceps, il arrive au pli de l'avant-bras sans donner de rameaux remarquables. Parvenu au-dessus de l'articulation de l'avant-bras, immédiatement sous la peau, il se divise en trois branches. L'externe est la plus grêle; elle se perd en partie dans les muscles radiaux et dans la peau qui recouvre le pouce ou l'aile bâtarde. La moyenne se glisse profondément au-dessus des muscles pronateurs, puis entre les adducteurs, auxquels elle se distribue; un des filets perce le ligament interosseux et passe à la face supérieure. Enfin, la troisième branche ou l'interne passe comme le nerf cubital sur le condyle interne de l'humérus, dans les tendons des muscles qui s'y insèrent; elle se partage là en beaucoup de filets : l'un se porte sur la capsule articulaire de l'avant-bras avec le bras et dans la peau qui recouvre le coude; quelques uns sont destinés aux muscles adducteurs du métacarpe; deux autres, enfin, plus remarquables et plus longs, suivent le bord inférieur de l'aile sous la peau, et viennent se perdre dans celle qui recouvre les doigts à leur face interne, ainsi que dans les muscles interosseux. Il paraît que ce nerf tient lieu en même temps de *médian*, de *cubital* et de *musculo-cutané*.

L'autre cordon principal du plexus brachial, ou le postérieur, se contourne autour de l'humérus, et vient se

porter à sa face supérieure, en donnant d'abord des filets très sensibles pour les muscles extenseurs du coude, puis deux autres très remarquables encore, qui se distribuent comme une espèce de patte d'oie sous la peau et les membranes situées entre le bras et l'avant-bras. Ces branches paraissent tenir lieu du nerf *cutané interne*. Le tronc du nerf continuant de descendre le long du bras, et parvenu à l'articulation de l'avant-bras, se trouve placé à la face interne, mais vers le bord radial de l'avant-bras. Il perce le tendon du muscle radial externe; et arrivé à la face externe ou supérieure, il se divise en deux branches: l'une, courte, qui se perd sous la peau qui recouvre la face externe du cubitus; l'autre, plus longue, située entre les deux os de l'avant-bras sur la membrane interosseuse. Lorsqu'elle est parvenue à l'articulation du poignet, elle passe par une coulisse particulière, et se divise bientôt après en trois filets: l'un court pour le pouce, et deux autres pour chacun des doigts, à la face externe de chacun desquels ils se portent sous la peau jusqu'à leur dernière articulation, où l'on en aperçoit encore des traces.

Il est évident que ce cordon tient lieu du nerf *radial*, et que, par l'une de ses branches, il remplace le cutané interne. Cette description est faite d'après le *canard* et la *cigogne;* nous présumons qu'il n'y a pas de différences dans les autres oiseaux.

[Nous nous sommes assuré, en effet, qu'elle convient à l'*aigle*, au *corbeau*, à la *poule*: seulement, dans ces trois espèces, le plexus brachial est fourni, comme dans les mammifères, par les trois derniers nerfs cervicaux et par le premier dorsal. Nous re-

marquons aussi que les nerfs cutanés sont très considérables, et proportionnés au grand volume des plumes de cette partie.]

D. *Dans les reptiles.*

[Dans la *tortue d'Europe*, le plexus brachial, situé à la face interne de l'omoplate, est formé par les sixième, septième, huitième et neuvième paires cervicales. De celles-ci, les trois premières forment seules un réseau; la quatrième, qui est la plus forte, et qui fournit le nerf médian, ne communique avec le plexus que par une branche.

De ce plexus sortent 1° le *cubital*, qui donne d'abord des nerfs cutanés et un rameau au grand rond, puis passe à la face externe de l'omoplate, et, arrivé au-devant du premier tiers de l'humérus, se partage en quatre rameaux: un rameau cutané dorsal de la main, qui fournit des filets à toute la peau du bras et de l'avant-bras; un rameau pour les muscles extenseur commun, extenseur propre du pouce, et cubital externe; un rameau pour les muscles profonds de la main qui s'anastomose avec le précédent; un rameau pour le triceps brachial;

2° Le nerf *radial*, qui passe à la face externe de l'omoplate, à peu près vers son milieu, descend au-devant de son articulation avec l'humérus, en donnant des filets au deltoïde et au grand dorsal, marche le long de la face interne de l'humérus, et se répand dans les muscles extenseurs de la main.

Le nerf *médian* est le plus gros; il descend le long du bord postérieur de l'omoplate, donne des rameaux au grand pectoral, au grand rond, à l'articulation

scapulo-humérale et à la peau; passe entre les tubérosités de l'humérus, donne des filets au triceps et au brachial interne, puis se partage 1° en branche externe qui passe entre les muscles rond pronateur et radial interne, et se distribue aux muscles fléchisseurs de la main, et 2° en branche interne, qui court entre le radial et le cubitus, contourne le premier, se voit un moment à la face interne auprès du cubital profond, retourne en arrière, et forme les arcs de la paume de la main.

Dans le *caïman à lunettes*, le plexus brachial est composé des deux dernières paires cervicales et des deux premières dorsales. Les nerfs médian, cubital et radial se distribuent à peu près comme dans les mammifères. Les nerfs axillaires et thoraciques sont très développés, mais les nerfs musculo-cutanés ne sont représentés que par de minces filets.]

Le plexus brachial du *lézard* est formé par les deux premières paires dorsales, et par les deux dernières cervicales comme dans les crocodiles. L'avant-dernière cervicale ne fournit qu'une de ses branches au plexus, l'autre se porte sur le col. [Du reste, la distribution des nerfs ressemble tout-à-fait à celle du caïman à lunettes; on remarque seulement que les nerfs radial et cubital sont très grêles comparativement au nerf médian. Il en est de même dans les *sauvegardes*, et probablement dans tous les autres sauriens.]

Dans la *grenouille*, les nerfs qui doivent se distribuer au bras proviennent d'un très gros cordon qui sort entre la seconde et la troisième vertèbre : c'est le plus gros cordon nerveux de tout le corps; il reçoit peu après un filet nerveux de la paire suivante, avec lequel il

s'unit intimement. Ce cordon se dirige vers l'aisselle; il s'en détache une branche qui va au-dessus de l'épaule, et qui se perd dans les muscles de cette partie. Le tronc continue de se porter vers le bras; bientôt après il se bifurque. Mais, outre les deux rameaux principaux qu'il forme, il s'en détache quelques filets qui se rendent aux muscles extenseurs de l'avant-bras et à la capsule articulaire de la tête de l'humérus.

Des deux cordons nerveux, l'un se porte au-devant de l'os du bras et représente le nerf *médian ;* il s'en détache quelques filets pour les muscles et la peau. Arrivé au pli de l'avant-bras, le nerf plonge dans l'épaisseur des muscles avec le tendon du muscle *sterno-radien*, qui tient lieu du biceps. Il se divise ensuite en deux rameaux placés l'un au-dessus de l'autre : le plus grêle, entre les muscles fléchisseurs des doigts; le plus gros, sur le sillon qui indique la réunion des deux os de l'avant-bras. Ils passent sous les ligaments du carpe; et, parvenus à la paume de la main, le superficiel se perd dans la peau qui la recouvre, et le profond se partage à chacun des doigts, à peu près comme cela a lieu dans l'homme; il donne aussi quelques filets aux muscles de la main.

L'autre cordon nerveux représente le nerf *radial;* il se contourne autour de l'humérus. Il fournit d'abord au muscle extenseur de l'avant-bras; continuant de descendre autour de l'humérus, il arrive au-devant de son articulation avec l'os unique de l'avant-bras, du côté radial. Il pénètre là dans l'épaisseur des muscles, puis il repasse à la face externe de l'avant-bras : il se partage ensuite. L'un des rameaux se perd sous la peau; l'autre passe sur le dos de la main, où il se perd

sur la convexité des doigts. On voit, d'après cette description, que les nerfs du bras de la grenouille ressemblent beaucoup à ceux de l'aile des oiseaux.

Dans la *salamandre*, les nerfs du bras se distribuent comme dans la grenouille; mais leur plexus est formé par deux paires cervicales et par deux dorsales, si l'on peut regarder comme vertèbres du dos celles qui portent des rudiments de côtes.

Il n'y a pas de nerfs brachiaux dans les serpents.

E. *Dans les poissons.*

Les nerfs de la nageoire pectorale des poissons osseux proviennent des deux premières paires vertébrales. Ces deux nerfs naissent à une assez grande distance l'un de l'autre, et traversent le premier muscle qui se porte de l'épine sur la première côte, et qui paraît tenir lieu de scalène. [Le premier reçoit, comme nous l'avons vu, une branche du grand hypoglosse, et donne les nerfs externes de la nageoire pectorale et ceux de la membrane qui sépare la cavité branchiale de la cavité abdominale et qui fait l'office d'un diaphragme. La deuxième paire est destinée à la face interne de la nageoire pectorale. Ainsi, la première paire, donnant les nerfs des muscles abducteurs de la nageoire qui sont analogues aux extenseurs dans les autres vertébrés, peut être considérée comme fournissant les nerfs radial et cubital, et la deuxième paire, donnant des nerfs aux muscles adducteurs qui sont analogues aux fléchisseurs dans les autres vertébrés, peut être considérée comme formant le nerf médian.

Dans les *trigles*, le nerf de la deuxième paire vertébrale est remarquable par la grosseur qu'il prend en

sortant du canal de l'épine, et par les grosses branches qu'il donne aux rayons libres placés sous la nageoire pectorale, et qui paraissent être des organes du tact.]

Dans les poissons cartilagineux, comme les *raies*, la distribution des nerfs brachiaux, ainsi que leur nombre, sont bien différents. Les vingt premières paires vertébrales sont reçues dans un canal cartilagineux derrière la cavité des branchies ; elles s'unissent là, et forment un gros cordon unique qui se porte vers la partie moyenne de la nageoire en traversant la barre cartilagineuse sur laquelle s'articulent les rayons.

Ce premier cordon continue de se porter en avant le long de la barre cartilagineuse, en décrivant un arc dont la concavité est antérieure. De ce gros cordon se séparent autant de filets qu'il y a de rayons de la nageoire : tous ces filets se perdent dans les muscles et peuvent être suivis jusqu'aux bords de l'aile.

Les quatre ou cinq paires vertébrales qui suivent les vingt premières se réunissent de même en un gros cordon, qui se subdivise ensuite en sept ou huit filets pour les rayons moyens de l'aile : ceux-là sont presque perpendiculaires à la moelle nerveuse que contient le canal vertébral.

Les paires de nerfs vertébraux, qui suivent jusqu'à environ la quarante-quatrième, s'unissent deux à deux, et forment un cordon qui va percer la barre cartilagineuse de la partie postérieure de l'aile ; ils se divisent dans les muscles de la même manière que les précédents, de sorte que la préparation des nerfs de l'aile de la raie présente une disposition très singulière ; [mais on retrouve encore ici les trois divisions principales des nerfs de l'extrémité antérieure : le premier cordon re-

présente probablement le radial, le deuxième le cubital, et le troisième le médian.]

ARTICLE XV.

DES NERFS DU MEMBRE ABDOMINAL.

A. *Dans l'homme.*

En faisant la description des nerfs lombaires et sacrés, nous avons indiqué déjà de quelle manière sont formés les principaux troncs des nerfs qui se distribuent dans l'extrémité inférieure; nous allons maintenant les suivre en particulier.

1° *Du nerf sous-pubien, ou obturateur.*

Ce nerf provient du plexus des paires lombaires. La hauteur à laquelle il s'en détache n'est pas constante; il se porte vers le petit bassin en suivant le côté interne du tendon du muscle psoas, et il se dirige vers le trou sous-pubien. Il fournit quelques filets au muscle obturateur interne, passe par le trou de la membrane obturatrice, et produit de nouveaux filets qui se perdent dans l'obturateur externe, après quoi il se partage en deux branches: l'une antérieure, l'autre postérieure.

La première se perd dans les muscles pectiné, grêle interne et adducteurs, [et dans la peau de la partie interne de la cuisse et de l'articulation du genou. Les rameaux des adducteurs s'anastomosent avec le nerf saphène interne.]

La branche postérieure, située plus profondément, se distribue à l'obturateur externe et aux abducteurs.

2° *Du nerf fémoral antérieur ou crural.*

C'est ordinairement par le plexus des quatre premières paires des nerfs lombaires qu'est formé ce cordon. Il suit l'artère fémorale dans son trajet sur la petite rainure que laissent entre eux les muscles iliaque et psoas, auxquels il donne quelques filets. Arrivé sous l'arcade inguinale, il se divise en un nombre considérable de rameaux [dont les uns se portent à la peau, les autres aux muscles et à la gaîne des vaisseaux fémoraux.]

Il y en a ordinairement un pour le muscle droit antérieur; quatre ou cinq pour le triceps fémoral; quelques uns pour le couturier, dont plusieurs se portent ensuite sous la peau; il en est pour le *fascia lata*, le pectiné, le vaste interne, le grêle interne et le demi-tendineux.

Les deux filets les plus longs se portent sous la peau de la cuisse du côté interne : l'un, le *nerf cutané interne du genou*, suivant à peu près la direction de l'artère fémorale, s'épanouit à la hauteur du genou; l'autre, le *nerf saphène interne*, est beaucoup plus gros; il descend jusque sur le pied, en suivant à peu près la veine *saphène*, dont il emprunte le nom; il reçoit souvent un rameau du nerf sous-pubien vers le milieu de la cuisse; il se distribue principalement à la peau de la partie interne et postérieure de la cuisse et de la jambe.

3° *Du nerf ischiadique ou sciatique.*

C'est le plus gros des nerfs du corps. Il est ordinairement produit par les deux dernières paires des

lombes et les trois premières du sacrum; il sort du bassin entre les muscles jumeaux et pyramidal par l'échancrure ischiatique. Il donne là quelques filets pour les muscles obturateur interne, jumeaux et carrés de la cuisse. Situé ainsi à la partie postérieure, il descend de la tubérosité ischiatique vers le trochanter. Parvenu à la partie moyenne de la cuisse, ou plus bas vers le genou, il se partage en deux cordons qui continuent de descendre et qui passent sous le jarret; ils prennent alors le nom : l'un, de *poplité interne* ou *tibial;* et l'autre, de *poplité externe* ou *péronier.*

Dans son trajet le long de la cuisse, le nerf sciatique fournit en outre de petites branches aux muscles demi-nerveux, demi-membraneux, au biceps, aux abducteurs de la cuisse.

Sous le jarret, il en donne d'autres aux muscles poplité, demi-tendineux, biceps et gastro-cnémiens.

Il produit là souvent aussi un rameau, qui quelquefois naît plus bas du nerf péronier. Ce rameau, se portant sous les muscles du tendon d'Achille, du côté du péroné, se distribue à la hauteur du pied, dans la peau qui recouvre cette partie; il se continue même sur le dos du pied jusqu'aux extrémités des orteils.

4° Du nerf tibial ou poplité interne.

C'est la division interne du tronc du nerf sciatique. Le cordon qu'il forme suit à peu près la longueur du muscle plantaire grêle dans la partie moyenne des muscles gastro-cnémiens, auxquels il donne beaucoup de rameaux; il en fournit aussi au muscle poplité, dont quelques filaments accompagnent l'artère *tibiaire* proprement dite, ou celle qui entre dans l'os; il en donne

encore aux muscles tibial postérieur, long fléchisseur du gros orteil et fléchisseur commun des orteils. En continuant de descendre, le tronc se porte vers la malléole interne. Il passe là dans la rainure pratiquée entre le tibia et le calcanéum avec les tendons des fléchisseurs. Parvenu sous la plante du pied, il se divise en deux branches : le nerf *plantaire interne* et le nerf *plantaire externe*. Le premier donne quelques filets aux petits muscles court fléchisseur des doigts, au transverse des orteils, aux courts abducteur et adducteur du gros orteil; il se partage ensuite en quatre branches qui se distribuent aux muscles lombricaux, inter-métatarsiens et à la peau des quatre premiers orteils auxquels il donne des branches collatérales externes et internes, qui se distribuent à peu près comme le nerf médian à la main, en formant aussi une arcade qui se joint au nerf poplité externe, ainsi que nous l'indiquerons. [Le nerf *plantaire externe*, plus petit que le précédent, se porte en avant entre l'accessoire du grand fléchisseur et le petit fléchisseur, et se divise en *branche superficielle* et en *branche profonde*. La première donne des ramuscules au petit fléchisseur du petit orteil, aux lombricaux, et fournit ensuite les nerfs collatéraux externe et interne du petit orteil et l'externe du quatrième orteil. La branche profonde se perd dans l'adducteur du gros orteil, dans le fléchisseur du petit, et dans les interosseux des premier et deuxième métatarsiens.

Au-dessus du condyle interne du fémur, le nerf tibial donne le *saphène externe*. Ce nerf descend sur la face postérieure des jumeaux et vers le tiers in-

férieur de la jambe; il s'anastomose avec une branche du poplité externe. Il longe le bord externe du tendon d'Achille, passe sous la malléole externe, suit le bord externe du pied, se porte sur sa face dorsale, et donne les deux collatéraux dorsaux du petit orteil et le collatéral externe du quatrième.]

5° *Du nerf péronier ou poplité externe.*

[Il fournit d'abord une branche qui se distribue à l'articulation du genou, puis une autre qui se perd à la partie inférieure de la jambe, à la malléole externe et au talon, en s'anastomosant par un filet avec le saphène externe. Il donne ensuite le *nerf cutané péronier*, qui descend le long du gastro-cnémien externe, et se distribue à la partie externe et antérieure de la jambe.] Il se glisse ensuite le long du péroné, en fournissant des rameaux pour le muscle jambier antérieur, et se contournant vers le tiers supérieur de cet os; il se divise là en deux branches : le *nerf musculo-cutané* et le *nerf tibial antérieur*.

[Le premier et le plus externe descend entre les muscles péroniers et l'extenseur commun, auquel il donne des filets; devient sous-cutané à la partie inférieure de la jambe; se partage au niveau de l'articulation du pied en deux branches, qui fournissent, l'une les nerfs collatéraux dorsaux externe et interne du gros orteil et l'interne du second, l'autre les nerfs collatéraux dorsaux du troisième et du quatrième orteil, l'externe du second et l'interne du cinquième; le collatéral externe de ce dernier provient du saphène externe.

Le nerf tibial antérieur ou interosseux descend

entre les muscles jambier antérieur et extenseur commun, passe dans la gaîne de l'extenseur propre du gros orteil, et se divise également en branches interne et externe qui donnent à l'articulation du tarse, aux interosseux et au pédieux.]

B. *Dans les mammifères.*

Les nerfs lombaires et pelviques, qui sont destinés au membre abdominal, forment deux plexus avant de se distribuer à ces parties. En général, ils sont les mêmes que dans l'homme, ou les différences sont peu essentielles. Les cordons nerveux sont généralement en même nombre, et se divisent de la même manière.

Le nerf fémoral antérieur naît le plus ordinairement avant le sous-pubien. Dans le pli de l'aine il produit une irradiation de filets musculaires; l'un d'eux, très remarquable, se porte sous la peau en suivant la veine saphène : on peut le suivre jusque sur le pied.

Le nerf sous-pubien passe aussi par le trou ovale avec le tendon du muscle obturateur interne. Il se distribue aux muscles de la cuisse.

Le nerf sciatique est aussi produit par les paires sacrées; il reçoit ordinairement les filets anastomotiques des paires caudales. Il n'offre au reste aucune différence essentielle d'avec l'homme. [Les branches terminales des nerfs offrent seules des différences dans les mammifères qui ont un moindre nombre de doigts aux pieds; mais, dans tous, le nerf péronier fournit les nerfs des muscles extenseurs, et le tibial les nerfs des muscles fléchisseurs des doigts.]

C. *Dans les oiseaux.*

Le nerf *obturateur* provient aussi du plexus formé

par les paires lombaires. Il passe par le trou sous-pubien avec le tendon de l'obturateur interne, et se divise aussitôt après sa sortie du bassin en un grand nombre de rameaux qui se terminent dans les muscles qui enveloppent l'os de la cuisse, et principalement dans ceux qui entourent son articulation et dans les muscles adducteurs.

Le *fémoral* est évidemment formé par les trois dernières paires de nerfs lombaires qui forment un plexus au-dessus du bassin, et duquel se détache le nerf obturateur. Parvenu dans l'aine, le nerf crural se partage en trois branches principales, lesquelles se divisent et se subdivisent dans les différents muscles de la face antérieure et interne de la cuisse : beaucoup se terminent à la peau, sur laquelle on les suit très facilement.

Le nerf *sciatique* est produit dans les oiseaux principalement par les quatre paires pelviennes supérieures; il se porte vers l'échancrure ischiatique du bassin, derrière la cavité cotyloïde. Sorti du bassin, il se divise en deux portions principales : l'une postérieure, qui est un faisceau composé de sept ou huit branches qui se perdent dans les muscles fessiers et adducteurs de la cuisse; l'autre portion est un cordon simple, très gros, qui paraît être le tronc du nerf. Il suit la direction du fémur, donne quelques branches grêles qui se portent dans les muscles fléchisseurs de la jambe. Arrivé vers la partie moyenne et postérieure de l'os de la cuisse, le tronc se divise en deux nerfs : l'un, qui est le plus rapproché des os, et qui paraît être le *poplité externe;* l'autre, qui est le plus gros et qui tient lieu du *tibial.*

Ce dernier, arrivé à la hauteur du jarret, se divise

en deux branches. La plus grosse des deux se partage en six ou sept rameaux destinés aux muscles de la partie postérieure de la jambe, et principalement aux jumeaux et au soléaire; l'autre branche continue de se porter derrière les os de la jambe. Arrivée sous le talon, elle passe dans une coulisse, et continue de se porter sous les os du métatarse; parvenue vers leur extrémité digitale, elle se partage en quatre, ou trois, ou deux portions, selon le nombre des doigts de l'oiseau. Ces filets se portent sur le bord péronier de chacun des doigts.

Le nerf *poplité externe*, ou la seconde branche principale du sciatique, est, comme nous l'avons dit, celle qui est le plus près des os. Arrivée sous le jarret, elle se porte vers le bord péronier de la jambe, et se partage en beaucoup de filets qui se perdent dans les muscles de la partie antérieure de la jambe. Deux des filets, beaucoup plus gros et plus longs, suivent les os de la jambe : l'un sur le bord péronier, l'autre sur le tibial. Ils passent ainsi au-dessus de l'articulation du tarse dans deux coulisses qui leur sont particulières; ils se rapprochent ensuite, et se trouvent situés dans la gouttière antérieure des os du métatarse, après quoi ils se séparent de nouveau. La branche tibiale se porte entre le second et le troisième doigt, et la péronière entre le troisième et le quatrième, quand il existe; elles en suivent les bords, et s'y terminent sous la peau, près de l'ongle. On voit par cette description, faite d'après la *cigogne* spécialement, quoique nous ayons fait des recherches à cet égard dans plusieurs autres oiseaux, que les nerfs du membre abdominal sont à peu près les mêmes que dans les mammifères.

[*L'aigle*, la *corneille* et la *poule* nous ont montré exactement les mêmes dispositions, et il y a tout lieu de croire qu'il en est de même dans tous les oiseaux.]

D. *Dans les reptiles.*

[Du plexus crural de la *tortue d'Europe*, ou plutôt de la patte d'oie formée par la réunion des septième, huitième et neuvième paires dorsales, sortent d'abord un filet pour le muscle droit abdominal, un autre pour l'oblique, un troisième pour l'iliaque, un quatrième pour le psoas et le grand fessier; le plexus fournit ensuite le nerf crural, qui se distribue comme à l'ordinaire. Le nerf obturateur ne sort pas du plexus; il est formé par la branche moyenne de la neuvième paire, dont la branche antérieure va au plexus, et la postérieure à la dixième paire.

Le nerf sciatique donne quelques ramuscules au moyen fessier, à l'obturateur externe, et se continue en un gros nerf qui ne se ramifie plus qu'à la hauteur du jarret. Il donne les nerfs péronier et tibial. Ce dernier se divise immédiatement en deux rameaux: 1° un interne, qui se distribue dans les muscles profonds de la jambe, de la face plantaire du pied, et pour lequel seul M. Bojanus réserve le nom de nerf *poplité;* 2° un externe, le tibial proprement dit, qui donne des filets aux muscles externes et à la peau des mêmes parties.]

Dans les *lézards*, il y a un petit filet nerveux qui provient du nerf fémoral, et qui tient lieu du nerf *sous-pubien*. Le nerf *fémoral* lui-même est formé des deux dernières paires lombaires, et passe au-dessus des os du bassin pour se distribuer aux muscles de la partie antérieure de la cuisse. Le nerf *sciatique* est produit

par les trois paires de nerfs qui suivent et qui reçoivent aussi un filet de la dernière paire lombaire. Le cordon unique qu'elles forment suit le bord interne de la cuisse; et en se subdivisant dans les muscles, il se porte jusqu'aux doigts du pied.

La distribution des nerfs du membre abdominal est à peu près la même dans la *salamandre*. Il n'y a de différences que dans la manière dont le plexus est formé. Ici le nerf fémoral est produit par une seule paire lombaire qui envoie une branche au plexus sciatique qui est formé par les deux paires suivantes.

Dans la *grenouille*, trois paires de nerfs entrent dans la composition du plexus fémoral; elles parcourent toute la longueur des os iléons, qui sont ici fort étendus, avant de se réunir pour former le plexus. A la hauteur de la cuisse il s'en sépare un nerf qui tient lieu de *fémoral antérieur*, qui se distribue, comme par une irradiation, aux muscles de la partie antérieure de la cuisse. Le reste du plexus se porte dans le bassin, et forme un gros cordon qui se porte à la partie postérieure de la cuisse, qu'on peut regarder comme le nerf *sciatique*. Il s'en détache de suite un grand nombre de filets pour les muscles de la cuisse. Vers la partie moyenne et postérieure, il se partage en deux branches qui passent sous le jarret et qui représentent les deux nerfs *poplités* interne et externe, qui se distribuent ensuite à la patte de derrière à peu près de la même manière que dans le pied de l'homme.

E. *Dans les poissons*.

La nageoire ventrale, qui représente le pied de derrière, reçoit des nerfs qui proviennent des paires vertébrales.

Dans les poissons cartilagineux, comme la *raie*, huit ou neuf paires se portent directement en dehors vers la nageoire ventrale. Les quatre ou cinq premières se réunissent en un seul tronc qui passe par un trou particulier dont est percé le cartilage qui soutient les rayons; les autres paires se portent directement au-dessus des rayons. Tous ces nerfs se distribuent sur les muscles, absolument de la même manière que dans la nageoire pectorale.

Dans les poissons osseux, comme les *silures*, les paires vertébrales qui se distribuent dans les muscles intercostaux envoient des filets qui vont se perdre dans les muscles propres à mouvoir la nageoire. Quelques-uns des filaments peuvent être manifestement suivis jusque sur la membrane qui recouvre les rayons.

ARTICLE XVI.

DU NERF GRAND SYMPATHIQUE, APPELÉ ENCORE GRAND INTERCOSTAL OU TRI-SPLANCHNIQUE.

A. *Dans l'homme.*

Ce nerf ne peut point être considéré comme provenant immédiatement du cerveau (1). Il est en communication d'une manière toute particulière avec plusieurs paires encéphaliques, et avec les trente paires des nerfs vertébraux. [Chaque nerf vertébral, après la réunion de ses racines sensitives et motrices en un gan-

(1) Cependant quelques anatomistes (Hirzel, *Untersuchungen über die Verbindungen des sympathischen Nervens mit den Hirnnerven*. In-4°, Heidelberg, 1825. — Bazin, du *Système nerveux de la vie animale et de la vie végétative*, etc. Paris, 1841, in-4°.), décrivent des filets nerveux qui, se rendant du plexus caverneux à la glande pituitaire, établiraient une communication directe entre le grand sympathique et le cerveau.

glion d'où sortent les nerfs qui viennent de nous occuper, donne un filet probablement composé des mêmes éléments, et qui se porte sur le côté de la vertèbre; là, au point de rencontre avec le sympathique, il se produit un autre ganglion. Chacun de ces ganglions communique par des filets avec celui qui le précède et avec celui qui le suit, en sorte qu'il résulte de leur ensemble un cordon noueux étendu depuis la tête jusqu'au bassin. Le cordon d'un côté communique avec celui du côté opposé, dans le crâne et dans le coccyx, formant ainsi une sorte de chapelet de ganglions, d'où émanent les nombreux filets qui accompagnent les artères du tronc, et ceux qui se rendent aux glandes et aux muscles involontaires des viscères.]

La portion du nerf grand sympathique qui est la plus voisine du cerveau s'observe dans le canal carotidien de l'os temporal, où elle forme un plexus autour de l'artère carotide. Nous avons indiqué déjà les filets qui l'unissent à la troisième, à la cinquième et à la sixième paire, [au glossopharyngien, au pneumo-gastrique et à l'hypoglosse, ainsi que ses communications avec les ganglions ophthalmique, sphénopalatin, otique et sous-maxillaire.]

Les filets nerveux qui produisent le plexus carotidien se rassemblent à la base du crâne en un seul tronc qui forme un renflement allongé, de couleur gris-rougeâtre, qui s'étend jusqu'à la troisième vertèbre, et qu'on nomme *ganglion cervical supérieur*. Ce ganglion reçoit des filets dès son origine de la première et de la seconde paire cervicale, quelquefois de la troisième et de la quatrième; il est toujours uni avec le nerf vague, ainsi qu'avec l'artère carotide, par une

toile celluleuse très serrée. Sa figure est oblongue, ovale, plus pointue inférieurement.

Après avoir subi ce renflement, le tronc du nerf, qui est alors assez grêle, descend le long et derrière l'artère carotide jusqu'à la partie inférieure du col, où il forme un nouveau ganglion nommé *cervical inférieur*. Dans ce trajet, il reçoit ou donne des filets à chacune des branches cervicales par sa partie postérieure. Il s'en détache d'autres de sa partie antérieure pour le pharynx et pour les glandes, dont les filaments, en s'unissant entre eux, produisent autour des artères carotides des plexus très grêles. Les muscles de la face antérieure du col en reçoivent aussi un grand nombre. Enfin, parmi les autres filaments qui, par leur ténuité, échappent aux recherches, on en remarque quelques uns qui, s'unissant aux filets de la paire vague, pénètrent dans la poitrine et vont former le plexus cardiaque inférieur, ainsi que nous l'avons indiqué en décrivant le nerf vague.

Le ganglion *cervical inférieur* est aplati. Sa figure varie; elle est oblongue, triangulaire ou carrée, selon les individus. Il est ordinairement situé au-devant de l'apophyse transverse de la septième vertèbre du col, et se confond quelquefois avec le premier ganglion thoracique. Il reçoit ordinairement des filets des quatre dernières paires cervicales, rarement des paires dorsales. Il paraît en produire d'autres qui, se portant du côté interne, vont se joindre au récurrent de la paire vague, au nerf diaphragmatique, aux nerfs qui produisent les plexus cardiaques supérieur et inférieur. [Il reçoit ou donne un filet qui accompagne l'artère vertébrale dans le canal des apophyses transverses cervi-

cales, et qui s'anastomose avec les sixième, cinquième, quatrième et troisième paires vertébrales, en formant de petits renflements semblables à ceux qui existent sur le rameau carotidien du ganglion cervical supérieur.

Il arrive assez souvent qu'il existe à la hauteur de la cinquième ou de la sixième vertèbre cervicale, un ganglion intermédiaire, de volume et de forme variables, qu'on appelle *cervical moyen* ou *thyroïdien*, et qui donne des rameaux à l'artère thyroïdienne, au nerf cardiaque, et une anastomose avec le nerf récurrent. Ces rameaux sont fournis par le cordon qui fait communiquer les ganglions cervicaux supérieur et inférieur, lorsque le ganglion cervical moyen manque.]

Le tronc du nerf sympathique, situé derrière l'artère vertébrale, entre dans la poitrine; et parvenu au-dessus ou un peu au-dessous de la tête de la première côte, encore recouvert par l'artère sous-clavière, il éprouve un nouveau renflement qu'on a nommé *ganglion thoracique supérieur*. A ce ganglion viennent se rendre des filets nerveux des paires cervicales inférieures, de la première paire dorsale, et quelquefois même un autre de la seconde paire. Il produit trois ordres de filaments : les uns vont s'unir au plexus cardiaque; les seconds forment un plexus autour des artères sous-clavière et vertébrale; les autres se perdent dans les muscles scalène et long du col. [Ainsi que tous les autres ganglions thoraciques, il fournit, de sa partie interne, un filet qui traverse le ligament vertébral antérieur et pénètre dans la vertèbre.]

La suite du nerf grand sympathique dans la cavité de la poitrine est un peu plus grosse que sur le col; elle

est collée au-dessous de la plèvre, et passe par-dessus les têtes des côtes. Dans son trajet jusqu'au diaphragme, elle reçoit les filets des paires dorsales à angle aigu. A chacun des points d'union, il se forme un renflement ou ganglion qu'on désigne par des dénominations numériques. Leur forme varie ainsi que leur grosseur.

A la hauteur du sixième ganglion, il se détache ordinairement des ganglions suivants cinq ou six branches qui se portent en bas et en dedans, vers le corps des vertèbres. Elles s'unissent là, et il en résulte un cordon particulier, qui pénètre dans le bas-ventre par une ouverture du diaphragme, muscle auquel il donne quelques filets : on nomme ce cordon : *grand nerf splanchnique.*

Arrivé dans le bas-ventre, le cordon dont nous venons de parler s'aplatit presque aussitôt, et forme une espèce de lunule nerveuse au-devant de l'aorte. Sa forme l'a fait désigner sous le nom de *ganglion semi-lunaire.* Inférieurement, il se joint à celui du côté opposé. Il en sort un grand nombre de filaments : les uns sont pour le diaphragme, beaucoup d'autres se portent, sous forme de plexus, autour de l'aorte et des artères rénale, cœliaque et mésentérique supérieure.

On nomme en particulier *plexus solaire* celui qui enveloppe l'artère cœliaque, et qui reçoit beaucoup de filets de la paire vague. Les autres plexus ont tiré aussi leur nom de leur situation sur les artères *coronaire stomachique*, *splénique*, *hépatique* et *mésentérique supérieure.*

Quant au tronc même du grand sympathique, que nous avons laissé dans la poitrine, il continue de descendre jusqu'au diaphragme ; mais des deux ou trois

derniers ganglions thoraciques, il se détache un filet appelé *petit nerf splanchnique*, qui s'approche du grand, lors de son passage au travers du diaphragme, [et qui se porte dans le plexus solaire et dans le plexus rénal.]

La manière d'être du grand sympathique dans l'intérieur du bas-ventre est à peu près la même que dans la poitrine. Il éprouve sur chaque vertèbre lombaire un renflement auquel viennent se rendre deux ou trois filets de chacune des paires lombaires. Il s'en détache aussi beaucoup de filets qui vont se joindre aux plexus que nous avons fait connaître. Ils en forment un particulier autour de l'artère *mésentérique inférieure*, des artères *spermatiques* et *hypogastriques*, dont ils prennent les noms. Le dernier plexus donne des filets à toutes les artères voisines, au colon et au rectum, aux uretères, à la vessie et aux parties de la génération.

Parvenu dans le bassin, le grand sympathique continue de se porter sur l'os sacrum; arrivé vers les vertèbres caudales, les deux troncs devenus très grêles s'unissent et forment à leur point d'union un dernier ganglion. Dans ce trajet, il y a autant de renflements que de nerfs sacrés : il arrive cependant quelquefois qu'il n'y a point du tout de ganglion terminal.

Ainsi se termine le nerf grand sympathique dans l'homme.

B. *Dans les mammifères.*

Le nerf grand sympathique des mammifères est à peu près semblable à celui de l'homme. Nous allons en présenter une description faite d'après des recherches

exactes dans le *loup*, le *raton*, le *porc-épic*, le *mouton* et le *veau*.

Le grand sympathique s'unit manifestement dans l'intérieur du crâne et dans l'épaisseur de la dure-mère avec la cinquième et la sixième paire de nerfs : cette anastomose est très remarquable.

A son entrée dans le crâne par le trou déchiré, il est très distinct du nerf vague, mais très adhérent au périoste de l'os de la caisse. Lorsqu'on tend le cordon qu'il forme, en le tirant à soi, on voit qu'il se divise en six ou sept filets qui forment entre eux un réseau à mailles très serrées. A deux ou trois lignes de là, selon la grosseur de l'animal, tous ces filaments se serrent entre eux et s'unissent si intimement de nouveau, que le ganglion qu'ils forment paraît comme cartilagineux dans sa coupe. De ce ganglion partent des filets extrêmement nombreux dont les uns, très courts, vont se porter dans le nerf de la cinquième paire, et dont les autres, plus longs et plus grêles, forment une espèce de réseau de couleur rougeâtre, entremêlé de vaisseaux sanguins C'est ce réseau que Willis a regardé comme un petit *rete admirabile*. Il paraît que la communication avec la sixième paire se fait à l'aide de ce réseau qui enveloppe le nerf de toutes parts, et dont il est très difficile de le dégager. Au reste, nous n'avons pas remarqué de branche particulière d'anastomose dans le *veau* et dans le *bélier*.

Dans son trajet au travers du trou déchiré, le nerf grand sympathique donne un filet nerveux qui entre dans la caisse du temporal ; il s'unit aussi là d'une manière intime avec la huitième paire, dont il se détache à la base du crâne pour former un gros cordon.

A quelques lignes de distance de sa sortie du crâne, le grand sympathique se renfle en un gros ganglion rougeâtre, de forme allongée et ovale ; c'est le *ganglion cervical supérieur*. La manière dont il s'unit aux nerfs voisins est analogue à ce qu'on observe dans l'homme.

Après avoir donné ou reçu les différentes anastomoses avec les nerfs voisins, le ganglion cervical supérieur se termine en un filet grêle qui se porte à la partie antérieure du col au-devant du muscle long du col jusqu'à la septième vertèbre. Dans ce trajet il reçoit des filets nerveux très grêles de toutes les paires cervicales.

Au-devant de la dernière vertèbre du col il forme une anse qui se porte de dedans en dehors vers la première côte, sur la tête de laquelle il s'unit au premier ganglion thoracique.

De la convexité de l'anse partent plusieurs filets qui, parvenus dans la poitrine, glissent le long du médiastin sur le péricarde où ils se perdent. D'autres forment un plexus autour de l'artère sous-clavière.

Le premier ganglion thoracique est de figure semilunaire plus ou moins allongée, selon l'animal. Sa concavité est interne. Par son bord convexe, il reçoit ou donne quatre ou cinq filets nerveux. Le plus supérieur se glisse le long de l'artère vertébrale, et pénètre avec elle dans le canal en formant autour d'elle un plexus qu'on suit très haut, et qui probablement entre dans le crâne avec l'artère. Les autres filets s'unissent à la dernière paire cervicale et aux deux premières dorsales.

De la concavité, ou du bord supérieur et interne de

ce premier ganglion thoracique, partent un, deux ou trois filets qui se portent transversalement ou obliquement en en-bas vers les artères pulmonaires à leur entrée dans le poumon; ils s'unissent là au nerf vague pour former les *plexus pulmonaire* et *cardiaque inférieur*.

Le tronc du nerf grand sympathique continue de descendre dans la poitrine jusqu'au diaphragme, en formant au-dessus de la tête de chaque côte un ganglion qui reçoit un filet nerveux de chacune des paires vertébrales; enfin, il traverse le diaphragme, en formant un cordon unique qui est le véritable nerf *splanchnique*.

Parvenu dans la cavité abdominale, le nerf splanchnique se porte vers la ligne moyenne au-dessous de l'estomac; il se divise souvent là en deux cordons qui se réunissent ensuite. De cette sorte d'anneau nerveux sort un tronc principal ou quatre à cinq filets, qui se réunissant entre eux auprès de l'artère cœliaque forment un ganglion souvent de figure semi-lunaire. Des bords de ce ganglion partent beaucoup de filets qui enveloppent les artères stomachiques, splénique et hépatique, et qui tiennent lieu du plexus solaire. D'autres filets enveloppent l'artère rénale, autour de laquelle ils forment aussi un plexus.

Le tronc du nerf grand sympathique continue de descendre dans la cavité abdominale sur les parties latérales du corps des vertèbres. Chacun de ses ganglions est à peu près de forme quadrangulaire allongée. Des deux angles supérieurs, l'un reçoit la continuation du tronc, l'autre la paire vertébrale. Des deux inférieurs l'interne donne une branche qui va se porter sur

l'aorte, et concourir à quelques uns des plexus qui entourent chacune des artères qui en proviennent; l'autre produit la continuation du tronc.

Au reste le nerf grand sympathique se comporte, à ce qu'il paraît, dans tous les mammifères comme dans l'homme; il produit les mêmes plexus, avec quelques différences dans le nombre des filets et dans les figures que forment les ganglions; mais ces dispositions sont mêmes sujettes à varier dans l'homme.

[Les différences les plus essentielles se trouvent dans la région cervicale. Elles consistent dans l'absence presque constante du ganglion cervical inférieur et du ganglion cervical moyen: en outre, dans beaucoup de carnassiers, de pachydermes et de ruminants, le grand sympathique est renfermé le long du cou, dans la même gaîne que le nerf vague, et il devient, dans quelques espèces, très difficile de séparer ces deux nerfs. Nous avons trouvé dans le *magot* un grand sympathique tout-à-fait semblable à celui de l'homme, et on doit présumer qu'il en est de même dans les autres singes. Le *lièvre* et le *lapin* ont ce nerf séparé du vague dans la région cervicale, ainsi que le *castor*, le *porc-épic*, le *marsouin* et le *phoque*. Il y a, dans ce dernier animal, un second ganglion cervical situé sur la carotide primitive, à environ vingt millimètres du ganglion cervical supérieur; le nerf passe ensuite par-dessous l'artère, croise le nerf vague, et descend tout le long du reste du col au côté externe de la carotide, tandis que le vague est au côté interne.

Dans le *chat*, selon M. Weber, la réunion des deux chaînes ganglionnaires a lieu par une anastomose de l'une des branches du premier ganglion sacré avec

celui du côté opposé, et à la fin du coccyx par un ganglion allongé.]

C. *Dans les oiseaux.*

Le nerf grand sympathique a beaucoup de rapports avec celui des mammifères. Il entre dans le crâne par la même ouverture que celle par laquelle sortent le nerf vague et le glosso-pharyngien; il s'unit aussi avec la cinquième et la sixième paire. Le premier ganglion, ou celui qui tient lieu de cervical supérieur, est de forme lenticulaire; il est situé immédiatement sous le crâne; il communique presque aussitôt avec la neuvième paire, et surtout avec la huitième, avec laquelle il a l'apparence de se confondre entièrement. [Mais il s'en sépare bientôt après, pour descendre tout le long du col, dans le canal où se trouve l'artère vertébrale. Au milieu de chacune des vertèbres, il forme un petit ganglion qui reçoit les filets des paires cervicales, et d'où partent des filets qui s'épanouissent sur l'artère. C'est là véritablement la portion cervicale du grand sympathique, comme M. Weber l'a constaté sur plusieurs oiseaux, et particulièrement sur l'*oie*, et comme nous l'avons également reconnu sur l'*autruche* et sur le *paon* (1).]

C'est au premier ganglion thoracique que le grand sympathique des oiseaux commence à devenir véritablement remarquable et très apparent.

(1) M. Cuvier disait, dans la première édition, que l'on ne retrouvait aucune trace du grand sympathique sur le col des oiseaux, et il ne décrivait le cordon noueux que nous venons d'indiquer que comme un filet récurrent, parti du premier ganglion thoracique.

Ce premier ganglion nerveux devient comme un centre duquel partent en divergeant huit filets nerveux différents : l'un va s'unir au plexus des nerfs brachiaux; le second remonte le long du col par le canal vertébral avec l'artère, et se continue jusqu'au ganglion cervical supérieur, comme nous venons de le dire. Le troisième filet va se confondre avec le plexus cardiaque formé par la paire vague. Les trois filets suivants se portent du côté interne et vers l'avance que forment les corps des vertèbres, pour produire un cordon particulier sur lequel nous reviendrons. Enfin, le septième et le huitième filet servent à unir ce ganglion avec le suivant : l'un passe au-dessous de la tête, et l'autre au-dessus, de manière à former une anse de figure losangique dans laquelle la tête de la côte est reçue.

Chacun des ganglions qui suivent forme ainsi une irradiation nerveuse, composée de cinq, six ou sept filets, dont deux supérieurs et deux inférieurs servent d'union au ganglion qui précède ou qui suit; un ou deux à la formation d'un cordon nerveux qui tient lieu du nerf splanchnique, et un dernier qui va s'unir avec la paire de nerfs dorsaux située au-dessous.

Le cordon qui est formé par toutes les branches internes du nerf grand intercostal, et qui tient lieu de nerf splanchnique, suit l'artère aorte de l'un et de l'autre côté. Parvenus à la naissance du trépied de la cœliaque, les filets nerveux qui proviennent des ganglions thoraciques produisent en s'unissant avec lui un, deux ou trois renflements, desquels partent une infinité de filets qui enveloppent les artères de toutes parts. Les ganglions remplacent ici sensiblement ceux qu'on désigne par le nom de semi-lunaires dans

l'homme, et les filets qui en proviennent tiennent lieu du plexus solaire. Il se forme encore d'autres plexus sur les artères rénale et mésentérique inférieure.

Le tronc du nerf continue de suivre le corps des vertèbres; mais les ganglions deviennent moins sensibles lorsqu'il n'y a plus de côtes, et on ne s'aperçoit plus alors que d'un petit renflement au point où s'unit la paire vertébrale. Mais il part du côté interne de chacun de ces petits renflements deux ou trois filets qui viennent former un plexus sur l'artère aorte, en s'unissant avec ceux du côté opposé.

On voit évidemment la continuation du nerf grand sympathique jusque sur les dernières vertèbres de la queue. Il est très facile de les suivre dans le *cygne*. [Mais les ganglions terminaux ne se réunissent pas en un seul, comme dans les mammifères.

Selon M. Weber (1), dans quelques oiseaux, le *pic-vert*, par exemple, tous les ganglions thoraciques ne contribuent pas à former le nerf splanchnique; ce nerf ne commence qu'au quatrième ganglion.]

D. *Dans les reptiles.*

Le nerf grand sympathique de la *tortue bourbeuse* (*Emys europæa*) n'est bien distinct que dans l'intérieur de la carapace. Il y a bien une disposition analogue à celle du premier ganglion cervical; cependant le nerf vague lui est tellement adhérent qu'on ne peut l'en séparer. Sur le col nous n'avons vu aucun filet qu'on puisse regarder comme le tronc du nerf.

---

(1) *Anat. comp. nervi sympath.* Lipsiæ, 1817, in-8°.

On voit très bien sur le péritoine et sur le corps des vertèbres des ganglions nerveux qui sont manifestement produits par le grand intercostal.

Les ganglions sont absolument semblables à ceux des oiseaux; ils ont deux filets supérieurs et deux inférieurs qui passent sous l'apophyse transverse de la vertèbre qui s'unit à la carapace. Du bord interne de chacun d'eux part un nerf splanchnique qui va former des plexus autour de chacune des artères que produit l'aorte; il en part un aussi qui concourt à la formation du plexus pulmonaire.

On suit très bien ce nerf jusque sur les parties latérales des premières vertèbres de la queue.

[Bojanus, qui a donné une figure du grand sympathique de la même espèce, le représente accompagnant dans le crâne l'artère carotide et s'unissant au nerf vidien et au nerf facial. A sa sortie du crâne, ce nerf est accolé au vague et au glosso-pharyngien, en sorte qu'il est difficile de dire s'il y a un ganglion cervical supérieur; et comme les vertèbres cervicales manquent de canal vertébral, le nerf est également accolé au vague dans presque toute la longueur du col. Au-dessous de la sixième vertèbre cervicale, peu après la séparation du sympathique de la gaîne du nerf vague, il existe un ganglion cervical moyen, duquel partent des filets qui se rendent à l'aorte, au plexus cardiaque et au plexus cœliaque. Entre les septième et huitième vertèbres cervicales se trouve le ganglion cervical inférieur, qui n'est guère qu'un renflement allongé du nerf; viennent ensuite deux ganglions dorsaux; puis, vers le milieu du dos, un troisième et dernier ganglion qui fournit les nerfs splanchniques. Le reste du grand

sympathique est formé par un ou deux cordons qui fournissent à la région sacrée un grand nombre de rameaux dont les divisions forment les plexus rénal, hypogastrique et sacré.

Dans la *tortue franche*, le grand sympathique longtemps accolé au nerf vague, lui envoie, peu après s'en être séparé, un rameau considérable. Le premier ganglion thoracique est allongé; ses filets externes forment un plexus axillaire; les internes se rendent au cœur, aux poumons et à l'aorte. Les ganglions suivants sont plus petits, et unis les uns aux autres par deux et même trois filets. Les nerfs splanchniques sont nombreux, et donnent des plexus considérables autour des artères.

D'après M. Swan (1), dans le *caret* le sympathique est libre et distinct le long du cou, mais il envoie au nerf vague des filets de communication. Une de ses branches passe avec une division de l'artère carotide dans un canal de la base du crâne, donne un filament au facial, et communique avec le second rameau de la cinquième paire.

Dans les *crocodiles*, il y a un grand sympathique tout-à-fait régulier. Les ganglions sont en même nombre que les vertèbres, aussi bien à la région cervicale qu'à la région dorsale et à la région lombaire. Au col, le nerf passe entre les deux têtes des côtes cervicales. Le ganglion de la huitième vertèbre dorsale, et ceux des quatre vertèbres suivantes donnent plusieurs filets chacun, qui s'enlacent entre eux, et fournissent des rameaux à l'estomac et aux artères cœliaque et mé-

(1) *Illustrations of the comparative anatomy of the nervous system*. By Jos. Swan. London, 1837.

sentérique. Les ganglions des vertèbres lombaires et sacrées donnent les plexus rénal, hypogastrique et sacré; les nerfs des ganglions coccygiens accompagnent l'artère sacrée moyenne et ses diverses branches.

Dans les sauriens, il n'existe qu'un petit nombre de ganglions. Le ganglion cervical supérieur; un autre à la région du cœur pour les plexus pulmonaire et cardiaque; deux ou trois vers les dernières vertèbres dorsales pour le nerf splanchnique, le plexus rénal et le plexus spermatique, et enfin un ganglion à la région sacrée pour le plexus anal et les artères de la queue; mais le nerf n'en reçoit pas moins des filets de toutes les paires spinales (1).

Dans les ophidiens on a longtemps douté de l'existence du grand sympathique. Nous l'avons observé dans un *pithon* et dans une *couleuvre à collier*, où il est d'une ténuité extrême. Les ganglions de la partie antérieure du tronc étaient très visibles dans le premier, et difficilement apercevables dans la seconde. On doit remarquer qu'ils ne sont point appliqués contre la tête des côtes, mais qu'ils se trouvent dans l'épaisseur de la membrane cellulaire qui attache l'œsophage et la trachée artère au corps des vertèbres et aux côtes, et que leurs filets de communication avec les ganglions intervertébraux sont très allongés. Dans l'une et l'autre espèce, dès qu'il a fourni les nerfs cardiaques, le sympathique s'approche de l'aorte, et finit par s'y accoler tellement, qu'il devient presque impossible de l'aper-

(1) M. Giltay a décrit le nerf grand sympathique dans l'iguane à col nu. (*De nervo sympathico* Lugduni Batav. 1834.) Il n'y a pas de différence notable avec les autres sauriens.

cevoir autrement que dans l'animal frais. M. Swan l'a étudié et figuré dans le *boa constrictor*. Sa description s'accorde avec nos observations sur le python : seulement il n'a pas aperçu d'autre ganglion que le cervical supérieur. De ce ganglion sortent deux rameaux qui longent le crâne, et vont s'anastomoser avec des rameaux de la seconde branche de la cinquième paire, en formant un petit renflement à chaque point d'union. On pourrait assimiler au ganglion sphéno-palatin un de ces renflements qui donne un filet à la membrane du nez.

Le grand sympathique existe également dans les batraciens, et M. Weber assure que son dernier ganglion, qui est assez gros, communique par deux rameaux avec le nerf ischiatique, mais qu'il ne se réunit point au nerf sympathique du côté opposé.]

E. *Dans les poissons.*

Le nerf sympathique des poissons est extrêmement grêle : c'est un simple filet nerveux qui se trouve situé de l'un et de l'autre côté de la colonne vertébrale. On reconnaît manifestement qu'il fournit des filets au péritoine, et que ces filets se prolongent autour des artères des intestins ; on voit aussi qu'il y a, comme à l'ordinaire, des filets de communication pour chacune des paires vertébrales. Au point où s'opère l'union, les ganglions sont généralement peu sensibles : [cependant on les trouve assez grands dans quelques espèces, entre autres dans le *poisson-lune* et dans la *lote*. On peut suivre le sympathique dans la tête jusqu'au nerf de la cinquième paire, aussi bien dans les poissons osseux que dans les cartilagineux, quoiqu'on ait nié qu'il

existât dans les derniers. On ne l'a point encore vu dans les *lamproies*, et l'on suppose qu'il y est remplacé par le nerf vague qui va jusqu'à l'anus; mais il nous paraît vraisemblable que, dans des individus très frais, on parviendra à le découvrir (1).]

(1) M. Swan a donné une figure du grand sympathique dans la *raie batis*. M. Giltay ne l'a pas trouvé dans le *gymnote électrique*.

ONZIÈME LEÇON.

DESCRIPTION DES SYSTÈMES NERVEUX DES ANIMAUX SANS VERTÈBRES.

Pour les nerfs, comme pour les muscles, les animaux sans vertèbres ne sont point tous formés sur un plan commun, et ils présentent de si grandes disparités, que nous sommes obligé d'adopter une marche différente de celle que nous avons suivie dans les trois dernières leçons. Il faut que nous procédions ici comme nous l'avons fait en traitant des organes du mouvement de ces mêmes animaux; il faut, dis-je, que nous considérions le système nerveux dans leurs différentes classes et dans leurs principaux genres. Ce qui est commun à quelques unes de ces classes se réduisant à peu de chose, ce que nous en avons dit aux articles III et V de la Ire leçon, et à l'article III de la IXe suffira, et nous allons de suite entrer dans les détails.

ARTICLE PREMIER.

CERVEAU ET NERFS DES MOLLUSQUES.

A. *Céphalopodes.*

Dans les *poulpes*, les *seiches* et les *calmars*, le système nerveux paraît se rapprocher à quelques égards de celui des animaux vertébrés. Le cerveau est renfermé dans une cavité particulière creusée dans le car-

tilage de la tête, lequel est percé de différents trous qui donnent passage aux nerfs.

Ce cartilage de la tête a la forme d'un anneau creux et irrégulier. Sa partie supérieure contient le cerveau; sa partie inférieure renferme les oreilles et un canal demi-circulaire qui communique de chaque côté avec la cavité du cerveau, et qui contient le collier médullaire. L'œsophage traverse le centre de cet anneau cartilagineux, et se trouve par conséquent entouré par le cordon médullaire comme dans tous les autres animaux invertébrés. Les parties latérales de l'anneau cartilagineux ont des proéminences qui forment de chaque côté une espèce d'orbite.

Le cerveau du *poulpe* se divise en deux parties distinctes : [une postérieure, plus grise, à peu près globuleuse; et une antérieure, plus blanche, plus plate, plus carrée. On pourrait comparer la première au cervelet, l'autre au cerveau.]

Le collier médullaire sort des parties latérales de ces deux portions : c'est une masse aplatie en forme de lame, dont la partie antérieure produit quatre gros nerfs qui, avec les quatre pareils de l'autre côté, vont se rendre en devant dans les huit pieds qui couronnent la tête : nous reviendrons sur leur distribution. En dessous, ces lames se joignent et complètent ainsi le tour de l'œsophage. [De leur partie postérieure naissent deux gros nerfs qui se rendent à la base des piliers de la bourse, où ils se renflent en un fort ganglion appelé le *ganglion étoilé*. De ce ganglion sortent une multitude de nerfs disposés en rayons qui se distribuent aux muscles du sac.]

De chaque côté de l'origine du collier, au point où il

sort du cervelet, naît le nerf optique : il se rend directement dans l'orbite. Après y avoir fait un trajet très court, il s'y dilate en un ganglion plus gros que le cerveau, et qui a la forme d'un rein, dont le côté concave est du côté du cerveau. La substance de ce ganglion paraît la même que celle du cerveau. Sa convexité produit plusieurs centaines de petits nerfs fins comme des cheveux, qui traversent la sclérotique et la choroïde par autant de petits trous pour aller former la rétine.

[Avant son renflement, le nerf optique porte à sa face supérieure un petit tubercule sphérique, semblable à une verrue; disposition singulière à laquelle nous n'avons rien trouvé de comparable dans les systèmes nerveux que nous avons jusqu'ici examinés.

La partie antérieure du cerveau donne trois paires de nerfs. Les deux plus internes se partagent en plusieurs filets qui s'irradient dans les téguments de la bouche et des pieds. L'externe contourne de chaque côté l'œsophage, va former à la base de la masse buccale un ganglion bilobé, et complète ainsi en avant du grand collier œsophagien un demi-collier antérieur, que nous retrouverons dans un grand nombre de mollusques. Du ganglion bilobé sous-buccal partent antérieurement et latéralement des filets pour la bouche, et postérieurement deux paires de nerfs : l'une qui se perd dans l'œsophage, l'autre qui suit cet organe, traverse avec lui le collier cérébral et se rend à l'estomac.]

La partie inférieure du collier donne encore naissance à deux paires de nerfs. La première paire est celle des nerfs acoustiques : ils sont très courts, attendu qu'ils ne font que traverser une lame cartila-

gineuse pour pénétrer dans l'oreille et s'y épanouir.

La seconde paire sort du cartilage par deux trous très rapprochés, et situés au-dessous des oreilles. Les deux nerfs qui la composent descendent en dedans du péritoine vers le fond du sac. Arrivés à peu près à la hauteur du cœur, ils forment un plexus assez compliqué, dont sortent tous les nerfs qui se rendent aux organes de la circulation et de la respiration.

Chaque pied a un nerf qui le traverse d'une extrémité à l'autre comme un axe, et qui est situé dans un canal que nous avons déjà décrit en traitant des muscles de ces pieds. Ce nerf est renflé d'espace en espace par de nombreux ganglions qui le rendent comme tuberculeux, et de chacun desquels partent dix ou douze filets nerveux. Ces filets percent en divergeant les muscles de l'intérieur du pied auxquels ils fournissent, mais ils se rendent principalement aux ventouses. [Ce nerf se divise en deux parties fort distinctes, et auxquelles l'alcool donne une couleur différente. La partie la plus rapprochée des ventouses prend une teinte jaune, et elle se renfle en ganglions; l'autre partie est blanche et d'un calibre uniforme, et elle communique par des filets avec la première; en sorte qu'ici, comme dans les animaux vertébrés, les nerfs semblent avoir deux racines, une ganglionnaire, et l'autre non ganglionnaire. Il est vraisemblable que leurs fonctions sont en rapport avec cette différence de structure.

Le système nerveux central de la *seiche* se compose d'un large anneau médullaire qui entoure l'œsophage, et que nous appellerons indifféremment *collier œsophagien*, *collier* ou *anneau cérébral*. La portion supérieure ou dorsale de ce collier, ou le cerveau, est formée

de trois parties, étagées d'avant en arrière, et distinguées l'une de l'autre par des lignes transversales ainsi que par leur couleur. La plus antérieure, qui est en même temps la plus inférieure, est petite, globuleuse, et légèrement bilobée; au-dessus est la partie moyenne, large et plate, et au-dessus de celle-ci, la troisième partie, plus blanche que les précédentes, et de la forme d'une masse globuleuse, assez grosse et un peu bilobée. Cette dernière partie ne produit pas de nerf; elle n'adhère pas par tout son contour, mais seulement par son bord postérieur, au ruban moyen sur lequel elle repose; elle est légèrement creuse et bombée, et par conséquent elle offre une disposition très comparable à celle du cervelet de quelques reptiles et poissons. Quant aux deux autres subdivisions du cerveau, elles donnent des nerfs très intéressants à étudier.

La petite masse globuleuse antérieure donne des filets latéraux qui se rendent au cou, et des filets antérieurs qui, réunis en un seul trousseau sur la ligne médiane, vont après un court trajet se renfler, à la base de la masse buccale, en un petit ganglion également bilobé, et que nous appellerons *ganglion sus-buccal.*

De ce ganglion partent :

1° En arrière, de chaque côté, un filet récurrent, qui vient rejoindre sur les côtés du cou les nerfs latéraux sortis de la petite masse globuleuse antérieure du cerveau;

2° En avant, des filets rayonnants qui se rendent aux tuniques de la bouche et des pieds;

3° Latéralement, un cordon de chaque côté qui contourne l'œsophage, s'unit sous cet organe à celui du côté opposé, en formant de nouveau un gros gan-

glion que nous appellerons *sous-buccal*, et qui complète ainsi, au-devant du grand collier œsophagien, un autre collier plus petit.

De ce ganglion sous-buccal partent en avant des filets qui s'irradient en grand nombre dans la masse de la bouche. En arrière, il s'en détache deux troncs nerveux qui, appliqués contre l'œsophage, passent avec lui à travers l'anneau œsophagien; puis arrivés à 2 centimètres de l'estomac, ils se réunissent en un seul tronc, et se renflent bientôt en un gros ganglion pyriforme d'où émanent les nerfs qui se distribuent aux intestins.

Quant à la portion moyenne du cerveau, en forme de ruban plat, c'est celle qui paraît plus particulièrement constituer les côtés du collier; mais elle donne aussi supérieurement, à droite et à gauche, un nerf large et court, qui est le nerf optique; ce nerf se renfle presque aussitôt en un énorme ganglion à deux lobes, d'où s'échappe en gerbes serrées une multitude de filets nerveux qui vont s'implanter à toute la partie postérieure de l'œil. Ce nerf porte avant son renflement, comme celui du poulpe, un petit tubercule sphérique.

La portion inférieure du collier cérébral est plus large que la supérieure, mais aplatie, et formant une sorte d'écusson ou de plastron. Deux scissures transversales incomplètes la partagent en trois parties, dont les deux dernières sont de couleur grise, et l'antérieure de couleur blanche. La partie moyenne ne donne pas de nerfs; elle est proprement la continuation des deux cordons latéraux du collier; mais il sort des nerfs des parties antérieure et postérieure. L'antérieure donne

les dix grands nerfs des pieds. La postérieure donne de sa face inférieure : 1° le nerf acoustique qui entre immédiatement dans la cavité des oreilles creusée dans la portion du cartilage située sous l'œsophage ; 2° un petit filet qui traverse le cartilage et en sort en arrière, en passant sous la cavité de l'oreille pour aller se perdre dans le cou.

Enfin le bord postérieur du plastron médullaire du collier donne trois nerfs de chaque côté. 1. L'un, placé à l'angle externe, se rend à l'enveloppe du cou. 2. L'autre, plus gros et situé en dedans, se rend à un ganglion volumineux, nommé ganglion *étoilé*, situé sur le côté du corps ; mais avant d'y arriver, il fournit un rameau interne qui, après avoir reçu une anastomose du ganglion, perce l'enveloppe du corps, et se porte en partie à la nageoire et en partie à la membrane de l'os. Du ganglion étoilé rayonnent quatorze ou quinze filets nerveux qui se répandent dans les parties environnantes. 3. Enfin le troisième nerf, placé sur la ligne médiane, est accolé à son congénère dans un trajet de 3 à 4 centimètres ; puis il s'en sépare, et chacun d'eux se partage en deux branches dont l'externe va au pilier de l'entonnoir, et l'interne aux branchies, au cœur et aux organes de la génération.

Le système nerveux de l'*argonaute* a beaucoup de rapports avec celui de la seiche (1). Même division de la partie supérieure du collier œsophagien ; même existence d'un petit collier antérieur ou buccal ; mêmes

(1) Il a été décrit et figuré avec beaucoup de soin par M. Van Beneden, *Exercices zootomiques*, *fascic.* 1. Bruxelles, 1839, in-4°.

nerfs qui s'en détachent. Les nerfs des yeux ne se renflent pas aussitôt que dans la seiche, et les faisceaux qui en naissent sont beaucoup plus courts; de plus, ce n'est pas sur le nerf qu'est implanté le petit tubercule verruqueux, mais sur le ganglion optique lui-même. Les nerfs des bras sont, comme ceux du poulpe, composés de deux filets: l'un qui se renfle en ganglion vis-à-vis de chaque suçoir; l'autre lisse, et qui envoie d'espace en espace des faisceaux nerveux au précédent.

Les nerfs de l'estomac, venus du ganglion sous-buccal, se renflent en un ganglion stomacal, et ceux des branchies en un ganglion près de l'oviducte.

Dans le *nautile flambé* (*nautilus pompilius*, Lam.) (1), espèce de céphalopode à quatre branchies et à nombreux tentacules rétractiles, le système nerveux central n'est point contenu dans un cartilage et le cerveau n'offre point de divisions; il est formé d'une simple bande nerveuse placée transversalement sur l'œsophage, et qui donne naissance à un collier, double inférieurement, et y offrant de chaque côté un renflement aplati. La partie supérieure du collier ou le cerveau donne de son bord antérieur des nerfs à la langue et aux muscles de la bouche; de sa partie postérieure, il fournit, en partant de la ligne médiane, les nerfs des tentacules oculaires postérieurs, les nerfs ou plutôt les ganglions optiques, puis ceux de l'organe de l'odorat, et sous ceux-ci, au nombre de trois de chaque côté, les nerfs de l'oreille qui s'enfoncent dans la corne du cartilage qui soutient les muscles de

(1) Rich. Owen, *Memoir on the pearly nautilus*. London, 1832, in-4. — Valenciennes, même sujet, *Archives du Muséum*, 1839.

l'entonnoir; puis enfin les nerfs des tentacules oculaires antérieurs.

Inférieurement, la partie antérieure du collier donne en avant les nerfs pour l'entonnoir, pour les tentacules et pour les organes lamellaires de la base des bras qui portent ces tentacules.

La partie postérieure de ce collier fournit en arrière les nerfs des muscles du corps, lesquels ne forment point de ganglion étoilé; puis de sa face inférieure et élargie il se détache une paire de nerfs rapprochés de la ligne médiane, et qui, après un trajet d'environ 5 centimètres, forment chacun un ganglion, d'où partent du côté externe les nerfs de la circulation et de la respiration, et du côté interne ceux des organes de la digestion.]

B. *Ptéropodes.*

[Dans les ptéropodes et les gastéropodes il n'y a plus, comme dans la seiche, un collier antérieur ou buccal complet, mais seulement, comme dans le poulpe, un demi-collier, ou plutôt un ganglion sous-œsophagien simple ou double, uni au cerveau par deux filets, et dont nous parlerons plus bas. Quant au système nerveux central, on y retrouve au milieu de certaines variations secondaires, une division fondamentale et très remarquable. Il est formé par trois ordres de ganglions qui complètent, au moyen des cordons qui les unissent, un collier autour de l'œsophage (1).

(1) Nous avons constaté l'exactitude de cette intéressante observation que M. Souleyet a fait connaître en résumé dans les *Comptes-rendus des séances de l'Académie des sciences*, 1843, et dont il a donné de très beaux dessins, dans la partie zoologique du *Voyage de* la Bonite.

Les ganglions supérieurs constituent le cerveau proprement dit : ils sont le plus souvent réunis sur la ligne médiane au-dessus de l'œsophage, mais quelquefois séparés par un cordon plus ou moins long, de telle sorte qu'ils peuvent se trouver reportés sur les côtés. Ces ganglions fournissent les nerfs des tentacules, des yeux et de la bouche.

Les deux autres ordres de ganglions sont inférieurs. Une première paire est formée de deux ganglions, quelquefois confondus en un seul, ou bien unis par une commissure, et qui fournissent les nerfs aux organes de la locomotion et de la sensibilité générale. On y remarque en outre une petite poche que l'on croit être l'organe de l'audition.

Une seconde paire est, comme la précédente, tantôt confondue en une masse unique et médiane, tantôt formée de deux ganglions liés par une commissure; elle donne des nerfs aux branchies et aux viscères.

Cette seconde paire est plus ou moins intimement unie en avant avec la première, de manière à former à la partie inférieure du collier, suivant les combinaisons qui ont lieu dans les divers genres, tantôt un ganglion bilobé de chaque côté, tantôt un ganglion médian unique et trilobé. Quelquefois encore, quand les ganglions supérieurs s'écartent l'un de l'autre et se rapprochent des inférieurs, il peut y avoir de chaque côté un ganglion à trois lobes.

Fréquemment, le cordon médullaire qui lie le cerveau aux ganglions inférieurs est formé de deux cordons bien distincts qui se rendent dans chacun de ces derniers.

Enfin, outre ces trois paires de ganglions, les nerfs

que le cerveau donne en avant à la masse buccale se réunissent sous l'œsophage, et forment un ou deux ganglions qui fournissent des nerfs à la bouche, et, par deux filets récurrents, à l'œsophage, ce qui les a fait désigner sous le nom, maintenant fort répandu, de *nerfs stomato-gastriques*.

De ces dispositions il résulte que, lorsque les deux paires inférieures de l'anneau cérébral sont séparées, le collier se trouve être composé de trois parties aboutissant supérieurement dans les ganglions cérébraux, comme serait une bague dont le chaton réunirait trois anneaux.

Les nerfs qui viennent de la seconde paire de ganglions inférieurs éprouvent aussi quelquefois, avant de se distribuer aux parties, des renflements ganglionnaires.

On trouvera, dans le détail que nous allons maintenant donner du système nerveux de divers genres de ptéropodes et de gastéropodes, des exemples des combinaisons variées que peut offrir la disposition de ses parties constituantes.

Dans les *hyales*, les ganglions cérébraux sont placés sur les côtés de l'œsophage, la commissure qui les réunit est un cordon aplati; les ganglions des nerfs locomoteurs sont pyriformes et se touchent par leur gros bout; les ganglions viscéraux sont réunis en une masse impaire, et placés derrière et entre les premiers; les ganglions sous-buccaux sont réunis en un petit disque, oblong transversalement et très rapproché des précédents (1).

(1) Voy. la partie zoologique du *Voyage de la Bonite*, 4° livraison des mollusques, pl. 9.

Dans les *pneumodermes*, le cerveau est à deux lobes, et chacune des deux paires de ganglions inférieurs forme aussi un ganglion bilobé; entre celles-ci, de chaque côté, il y a un petit ganglion qui les fait communiquer l'une avec l'autre. Ces ganglions inférieurs sont réunis au cerveau par deux cordons bien séparés. Les filets nerveux qui se rendent au ganglion sous-buccal sont très déliés, et les rameaux antérieurs que fournit ce ganglion éprouvent également de petits renflements.

Dans l'*euribie*, le cerveau est composé de huit ganglions presque contigus, réunis entre eux par un large cordon aplati; deux supérieurs, deux inférieurs, quatre latéraux, l'un interne et l'autre externe de chaque côté.

Dans les *cléodores*, le système nerveux ressemble entièrement à celui des hyales.]

C. *Gastéropodes.*

Dans l'*escargot* (*helix pomatia*), le cerveau se trouve placé sur l'œsophage, derrière une masse ovale de muscles qui enveloppe la bouche et le pharynx, et que nous décrirons à l'article de la mastication. [Il est de forme oblongue, transverse, un peu rétréci au milieu. Les angles postérieurs se prolongent de chaque côté en un cordon qui entoure l'œsophage et qui forme en s'unissant avec un gros ganglion placé au-dessous un anneau assez large pour que la masse charnue de la bouche y passe tout entière lorsqu'elle se retire fortement en dedans. Tous les nerfs partent de l'une ou de l'autre de ces deux masses. Ceux que fournit le cerveau sortent de son bord antérieur et de son bord latéral. Il y

en a d'abord deux pour la masse charnue de la bouche. Le troisième et le quatrième sont des filets ténus qui vont à la peau voisine de la bouche; le cinquième se distribue à la tunique externe du tentacule supérieur. Le sixième est le nerf du tentacule optique; il est gros, et sa gaîne est teinte de noirâtre. Après avoir fait une multitude de replis dans la partie creuse du muscle de ce tentacule, il se termine dans la papille de son extrémité, après avoir donné un filet au globe de l'œil. Au-dessus de ce nerf du côté droit, naît un nerf impair pour la verge; celui-ci se divise en trois branches, dont deux, après avoir formé un petit plexus, se rendent dans la gaîne de la verge; l'autre suit le canal déférent, et pénètre avec lui dans le corps de la verge.

Immédiatement sous le nerf du tentacule optique, naît de chaque côté un petit nerf qui se rend sous l'origine de l'œsophage, et forme avec son congénère un petit ganglion qui fournit les nerfs de la bouche, de l'œsophage et de l'estomac, et forme ainsi un demi-collier antérieur. Vient ensuite de chaque côté le cordon du collier cérébral.

Les nerfs du ganglion sous-œsophagien, qui est arrondi et presque égal en volume au cerveau, partent, les uns de sa face supérieure et de son bord postérieur, les autres de toute sa face inférieure.

Parmi les premiers, on distingue :

1° Un nerf impair qui suit la grande artère de la tête et du pied;

2° Un nerf du côté droit qui va se distribuer aux environs de l'orifice de la respiration;

3° Un second du même côté, mais plus interne, qui

pénètre dans l'enveloppe générale un peu plus bas;

4° Du côté gauche, il y en a deux qui se rendent à la jonction du corps avec le bourrelet charnu par où rentre la tête, et se distribuent tant à ce bourrelet qu'au poumon et au diaphragme.

Les nerfs qui naissent de la partie inférieure du ganglion, et qui sont très nombreux, se rendent tous dans le pied, en passant entre les diverses languettes de son muscle rétracteur; il y en a qui vont en avant jusqu'aux lèvres (1).

Dans la *limace* (*limax rufus*), le cerveau forme comme un ruban étroit, situé en travers de l'œsophage, et qui s'élargit et se renfle à ses parties latérales. Le ganglion formé par la réunion des cordons latéraux est plus considérable que le cerveau; il est composé de deux parties superposées et qui se touchent seulement par leurs extrémités : les cordons d'union avec le cerveau sont courts, et les deux masses ont l'air de n'en former qu'une en forme d'anneau. De la partie inférieure du ganglion sous-œsophagien partent deux troncs principaux qui se portent en ligne droite, tout le long du dessous du corps, en conservant une direction à peu près parallèle, et en donnant de leur bord externe les nerfs du pied et de l'enveloppe générale, excepté ceux des côtés de la tête, qui partent immédiatement du ganglion lui-même. Ceux du diaphragme et de la cavité pulmonaire sortent du même ganglion.

La partie supérieure de ce ganglion donne deux

---

(1) Cuvier, *Mémoire sur la limace et le colimaçon*, anat. des mollusques, in-4, 1817.

nerfs, de chaque côté, qui se rendent aux viscères, en suivant la distribution des artères.]

Quant au cerveau proprement dit, il donne d'abord de chaque côté un nerf pour la masse charnue de la bouche, puis deux pour chacune des grandes cornes, l'un desquels va à l'œil, et tient lieu de nerf optique : plus en dehors, viennent les nerfs des petites cornes; [enfin deux petits filets se rendent sous la bouche, forment là deux petits ganglions réunis par une commissure transversale, et d'où partent de petits filets pour la bouche et l'œsophage.

On voit que dans ces deux exemples les deux paires de ganglions inférieurs sont réunies en un seul ganglion médian.

Dans la *limnée glutineuse*, le système nerveux central est composé de douze ganglions qui entourent en dessous l'œsophage de trois colliers. Les ganglions cérébraux, séparés par une commissure, fournissent les nerfs des tentacules et des yeux; celui du côté droit, qui est trilobé et plus gros que celui du côté gauche, donne le nerf de la verge; puis ils donnent antérieurement chacun le filet qui va former le demi-collier antérieur ou sous-buccal, et postérieurement le filet destiné au demi-anneau postérieur. Le premier est composé de trois petits ganglions, un médian et deux latéraux. Il en part, comme à l'ordinaire, les nerfs de la bouche et de l'œsophage. Le second est formé de deux ganglions de chaque côté, assez distants l'un de l'autre, qui donnent des nerfs aux glandes salivaires et aux parties voisines; et d'un ganglion impair médian qui complète ce collier et donne deux longs filets à l'estomac, au foie, et aux parties postérieures de la génération.

Le collier moyen est composé seulement de deux ganglions qui donnent les nerfs du pied et quelques filets aux organes de la génération (1).

Dans la *tritonie de Homberg*, la portion supérieure du collier cérébral offre quatre ganglions. Les deux intermédiaires sont oblongs, les deux latéraux arrondis et plus petits. Des ganglions moyens naissent la première et la deuxième paire de nerfs qui vont aux téguments de la bouche; la troisième qui va aux tentacules, et la quatrième aux yeux; les nerfs des ganglions latéraux vont aux muscles des mâchoires et aux parties latérales de l'enveloppe générale et musculeuse du corps et aux parties de la génération. Les nerfs des viscères viennent de deux petits ganglions situés sous l'œsophage, et qui forment, au moyen des deux filets qui les unissent au cerveau, le demi-collier antérieur ordinaire. Le collier cérébral est complété en dessous par un simple cordon, parce que, ici, les ganglions inférieurs sont contigus aux ganglions cérébraux, et qu'ils sont séparés par une longue commissure.

Le cerveau, dans la *phyllidie à trois bandes* et dans le *pleurobranche de Péron*, forme un gros ganglion qui fournit les nerfs des yeux et de l'enveloppe générale, et à droite ceux de la génération. Les nerfs des viscères prennent naissance du ganglion sous-œsophagien.

Dans l'*aplysie bordée*, le cerveau est un ganglion carré ayant à son centre une masse rougeâtre grenue. Les cordons qui l'unissent aux ganglions sous-œsophagiens sont divisés en trois filets courts, de sorte que ces ganglions sont placés aux côtés de l'œsophage, et que

(1) Van Beneden, *Exercices zootomiq.*, p. 27.

le filet qui achève le collier en dessous est très allongé.

Ces ganglions sont à trois lobes, et ils donnent un second filet qui les réunit encore par une seconde commissure en embrassant le grand tronc artériel, que l'on voit aller le long de l'œsophage du cœur à la bouche.

La première paire de nerfs que le cerveau fournit va former, comme à l'ordinaire, sous la masse charnue de la bouche, un ganglion à deux lobes qui donne les nerfs de la bouche et de l'œsophage; le cerveau fournit ensuite des nerfs aux tentacules, à la verge et aux téguments environnants. Les ganglions latéraux donnent, de leur partie inférieure, douze ou treize filets qui se rendent à toutes les parties musculaires de l'enveloppe du corps, et de leur partie supérieure mamelonnée, un long filet qui va former avec son correspondant un ganglion près de l'origine du tronc artériel; de celui-ci sortent les nerfs du cœur, des branchies et des téguments de la coquille.

Les trois filets du cordon qui joint le cerveau aux ganglions latéraux, les trois lobes qui composent ces ganglions et les deux commissures inférieures qui les réunissent, montrent ici à la fois distinctes et très intimement unies les deux paires de ganglions inférieurs(1).

Dans la *carinaire*, le cerveau est divisé en quatre lobules placés par paires l'un au-devant de l'autre. Les postérieurs donnent les nerfs des yeux, et les antérieurs les nerfs de la trompe ou masse buccale; deux de ceux-ci se renflent en un ganglion bilobé. Des lobes postérieurs partent deux longs filets qui vont former deux paires de ganglions sous-intestinaux vis-à-vis de la naissance de

(1) Cuvier, *Mém. sur le genre aplysia*, ouv. cit.

la nageoire et des branchies, et qui donnent des nerfs au cœur, aux branchies, à la nageoire et à la queue (1).

Dans la *firole à crête*, le cerveau se compose d'un disque elliptique superposé à quatre ganglions, placés deux à deux les uns au-devant des autres, et réunis en dessous de l'œsophage par un cordon très ténu; du disque sortent les nerfs optiques et ceux de l'enveloppe de la tête. Les deux ganglions antérieurs donnent chacun un nerf pour la trompe, et deux ou trois filets presque imperceptibles pour l'œil correspondant; les deux postérieurs chacun un long filet d'où partent divers ramuscules le long du corps, et qui viennent se rendre à un ganglion sous-intestinal situé à la hauteur de la naissance de la nageoire, comme dans la carinaire. Ce ganglion fournit des nerfs à la nageoire et aux parties environnantes en s'irradiant ; puis, comme le cœur et les branchies sont encore très éloignés, un long cordon, qui sort de sa partie postérieure, longe le canal intestinal, va se rendre près du nucléus, et là, si notre observation ne nous a pas trompé, forme encore un petit ganglion qui donne au cœur, aux branchies et à la queue, des nerfs comparables par leur finesse à des fils d'araignée.

Dans la *phasianelle*, le cerveau se compose, comme dans la plupart des pectinibranches, de deux ganglions fort écartés l'un de l'autre, et réunis par un cordon transversal qui passe sur l'œsophage, et par un autre qui passe dessous. En avant, ces ganglions donnent les nerfs des tentacules et des lèvres, et les deux filets ordinaires qui vont former, sous la naissance de l'œso-

(1) Cuvier, *Mém. sur l'haliotide*, *la ptérotrachée*, etc., ouv. cit.

phage, un petit ganglion double d'où sortent les nerfs particuliers du canal intestinal; en arrière partent les autres nerfs du corps.

Dans le *buccin* de nos côtes (*buccinum undatum*), le cerveau, placé sous la trompe, est allongé d'avant en arrière, et surmonté d'un tubercule qui fournit les nerfs des tentacules. La partie antérieure de ce ganglion donne les nerfs du pied, et sa partie postérieure ceux des muscles de la trompe et du corps. Nous n'avons point aperçu le demi-anneau antérieur sur des individus conservés dans l'alcool, mais nous avons trouvé le ganglion sous-œsophagien du collier cérébral formé de trois renflements, un médian plus grand et deux latéraux plus petits. Ces derniers fournissent chacun un gros nerf qui s'unit promptement à son congénère, et s'en sépare ensuite; tous deux suivent la courbure de l'œsophage, et se rendent probablement à la trompe; le ganglion médian et un peu postérieur donne un nerf à droite pour la verge, et un nerf médian qui suit l'œsophage et descend vers l'estomac.

Dans le *murex tritonis*, le cerveau est une masse trilobée dont la partie centrale plus épaisse semble superposée (du moins dans des individus conservés dans l'alcool), à trois ganglions réunis, un antérieur et deux postérieurs. De la partie centrale sortent les nerfs des tentacules et des glandes de la bouche; du ganglion antérieur, les nerfs des muscles de la trompe et du pied; des ganglions postérieurs, les nerfs des organes de la génération, ceux des muscles du corps, du cœur et des branchies. Au bord droit de l'œsophage le cordon qui forme le collier passe sous l'artère en s'enfonçant sous une bride musculaire du plancher de l'œsophage et

de la trompe, et, dans ce trajet, il fournit un nerf latéral, puis un gros nerf longitudinal qui reçoit une anastomose du précédent. Ces deux nerfs se portent dans les muscles du côté droit du col du pied. Du côté gauche, il n'y a qu'un nerf longitudinal qui sort du collier près du cerveau, et s'enfonce au côté gauche du col du pied. Du cordon du collier se détachent encore antérieurement des filets qui nous ont paru se rendre à un petit ganglion situé à la base de la trompe, duquel partent des filets antérieurs pour la trompe, et des filets postérieurs pour l'œsophage.

Le *vermetus muricatus* a, selon delle Chiaje (1), un cerveau composé de deux ganglions latéraux, et d'où partent deux colliers sous-œsophagiens; un premier qui se renfle en dessous en deux petits ganglions, un second qui n'est formé que par un simple cordon. Du ganglion cérébral droit naît un nerf particulier qui forme, près de l'œsophage, un ganglion d'où sortent les nerfs des viscères.

Le cerveau de l'*haliotide commune* est formé de deux ganglions latéraux, réunis par un cordon transverse, qui donne quatre filets nerveux pour les parties antérieures de la tête et pour la trompe. Les nerfs des tentacules et des yeux sortent des ganglions eux-mêmes. En arrière, ces ganglions donnent chacun deux cordons qui complètent le collier autour de l'œsophage, et qui s'unissent en un ganglion un peu enfoncé dans la face antérieure du muscle principal. De ce ganglion sortent les nerfs des viscères, des parties la-

(1) *Instituzioni di anatomia comparata.* Napoli, 2 vol. in-8, avec planches.

térales de l'enveloppe et ceux du pied. Ces derniers, au nombre de quatre, deux de chaque côté, traversent le muscle d'attache à la coquille, et règnent jusque vers l'extrémité du pied, en donnant des filets latéralement.

Les deux cordons qui sortent du cerveau pour aller rejoindre le ganglion sous-œsophagien annoncent que l'on doit considérer ce ganglion comme formé des deux paires inférieures réunies en une seule masse nerveuse.

Le système nerveux de la *patelle commune* est fort semblable à celui de l'haliotide(1). Un cordon transverse se renfle de chaque côté de la bouche en un ganglion qui fournit les nerfs des yeux et des tentacules. Le collier est formé de deux cordons de chaque côté, qui se rendent sous l'œsophage à un ganglion transverse, d'où partent les nerfs du pied, du muscle circulaire et des viscères; les deux extrémités de ce ganglion sont unies par un cordon ou commissure transversale, ce qui semble indiquer qu'il est composé de deux parties contiguës seulement par leurs extrémités, comme nous l'avons vu dans la limace.]

D. *Acéphales.*

α. *Acéphales testacés.*

Le cerveau des mollusques acéphales testacés est formé sur un plan beaucoup plus uniforme que celui des gastéropodes. Dans tous, depuis l'*huître* jusqu'à la *pholade* et au *taret*, il ne présente aucune différence essentielle. [On n'y retrouve plus le demi-collier antérieur ou sous-buccal, et les deux paires de ganglions

(1) Cuvier, *Mém. sur l'haliotide, etc.*, ouv. cité.

que nous avons vues former la partie inférieure du collier cérébral, et fréquemment réunies dans les mollusques précédents, demeurent toujours séparées dans ceux-ci, et complètent deux colliers de grandeur souvent très inégale.]

Dans les *anodontes*, dans les *bucardes*, les *vénus*, les *mactres*, et, en général, dans toutes les bivalves qui ont deux muscles cylindriques, un à chaque extrémité de leurs valves, destinés à les rapprocher, la bouche est placée auprès d'un de ces muscles, et l'anus auprès de l'autre; le pied sort vers le milieu du bord de la coquille, et les tubes des excréments et de la respiration, lorsqu'ils existent, sortent par le bout de cette coquille opposé à celui où est la bouche. Le cerveau est composé de deux ganglions écartés, situés de chaque côté de la bouche et réunis par un cordon qui en suit le bord supérieur. Il fournit deux cordons en avant qui se portent dans le muscle voisin, et qui, en se détournant chacun de son côté, entrent dans les lobes du manteau et rampent chacun tout le long du bord du lobe dans lequel il a pénétré. Le cerveau fournit de chaque côté quelques filets aux tentacules et aux lèvres. En outre, ses ganglions donnent chacun deux cordons pour les colliers.

1° Un cordon externe qui rampe sous la couche musculaire qui enveloppe le foie et les autres viscères, et qui se continue en s'épaississant pour former le pied, qui est souvent une filière. Arrivés au muscle adducteur postérieur qui ferme les valves, les deux cordons se rapprochent l'un de l'autre, et s'unissent, en se renflant, pour former un ganglion bilobé (le ganglion branchial); il est au moins aussi gros que le cerveau, et toujours beaucoup plus facile à distinguer. Il

donne deux nerfs principaux de chaque côté, et les quatre ensemble représentent une espèce de sautoir; les deux antérieurs vont en remontant un peu du côté de la bouche, et, après avoir décrit un arc, pénètrent dans les branchies; les deux postérieurs passent sur le muscle adducteur, et après lui avoir donné quelques filets, se rendent dans le manteau, dont ils suivent le bord jusqu'à ce qu'ils se joignent à ceux du cerveau, ce qui en fait un cercle continu. Entre ces deux-ci, le ganglion donne aussi des nerfs pour le muscle adducteur, et entre les cordons latéraux et les nerfs branchiaux, il fournit quelques filets aux viscères;

[2° Un cordon interne qui s'enfonce dans le pied, et, arrivé vers le milieu de sa base, forme avec son congénère un ganglion bilobé (le ganglion pédieux) qui donne des nerfs au pied et à l'organe de l'ouïe.]

Dans les acéphales testacés, dont le pied sort par une extrémité toujours ouverte de la coquille, et les tuyaux par l'extrémité opposée, c'est-à-dire dans les *myes*, les *solens* et les *pholades*, la bouche est moins proche d'une extrémité, et le cerveau par conséquent. Les nerfs qui sortent de celui-ci font donc un trajet beaucoup plus long avant de diverger pour aboutir au manteau. En revanche, les cordons du collier branchial en font un bien plus court avant de s'unir. Il y a un assez grand espace, surtout dans les solens, entre la masse des viscères situés dans la base du pied et le muscle postérieur. C'est dans le milieu de cet espace, entre les branchies de l'un et de l'autre côté, qu'est situé le ganglion branchial. Il est rond, et beaucoup plus visible que dans les autres espèces. Les nerfs qu'il donne sont au reste absolument les mêmes.

Dans l'*huître*, qui n'a point de muscle adducteur à

la partie antérieure, le cerveau se trouve, ainsi que la bouche, sous l'espèce de capuchon que le manteau forme vers la charnière; le ganglion branchial est situé sur la face antérieure du muscle adducteur unique, immédiatement derrière la masse des viscères. [Comme il n'y a point de pied dans l'huître, le ganglion pédieux n'existe point, et les deux cordons internes des ganglions cérébraux, très déliés, envoient quelques filaments à l'endroit qu'occupe le pied dans les espèces pourvues de cet organe.

Cette structure se retrouve, à peu de différences près, dans les divers genres d'acéphales testacés (1) : seulement, lorsque les branchies sont réunies en arrière sur la ligne médiane, comme dans les *mactres*, les *myes*, les *solens*, le ganglion branchial est toujours simple, quoique bilobé; mais lorsque, comme dans les *modioles*, les *avicules*, les *lithodomes*, les *arches*, les branchies sont éloignées, il y a deux ganglions branchiaux plus ou moins écartés, et réunis par une commissure.

Dans l'*onguline*, M. Duvernoy a trouvé de chaque côté du ganglion branchial un très petit ganglion sphérique.

Dans le *pecten maximus*, le ganglion branchial fournit d'abord les nerfs branchiaux, qui donnent, avant de se recourber, des nerfs aux oreillettes du cœur, puis quatre ou cinq gros nerfs de chaque côté, qui vont en rayonnant et en se bifurquant successivement jusqu'au bord du manteau, où ils aboutissent à un cordon circulaire fourni par le cerveau; celui-ci donne un

(1) Garner, *On the nervous system of molluscous animals*. Trans. Linn., t. XVII, 1837. — Duvernoy, dessins inédits.

filet à chacun des nombreux tentacules qui bordent le manteau, et dont quelques uns sont regardés comme des tentacules oculaires.

Nous voyons donc que, dans les acéphales testacés, il y a, comme dans les gastéropodes et les ptéropodes, un collier nerveux, simple à sa partie supérieure ou dorsale, et le plus souvent double à sa partie inférieure ou ventrale; que les ganglions cérébraux sont toujours écartés l'un de l'autre; que ceux du collier inférieur et antérieur, ou collier pédieux, sont réunis en un seul, et qu'il en est souvent de même des ganglions du collier inférieur et postérieur ou collier branchial; que de plus ces derniers se trouvant fort éloignés de la bouche, ce second anneau occupe un espace beaucoup plus grand, puisque le pied, lorsqu'il existe, et toujours l'estomac et le foie, passent dans l'intervalle de ses cordons.]

β. *Acéphales sans coquille.*

Ce que l'on connaît jusqu'à présent du système nerveux dans les *ascidies* consiste en un ganglion oblong, placé dans l'épaisseur de la tunique propre, entre la production qui donne entrée aux branchies et celle où répond l'anus. Parmi les branches qu'il donne, on en distingue deux qui remontent vers l'œsophage et l'entourent d'un anneau qui représente l'anneau cérébral ou œsophagien. Le ganglion répond à celui qu'on trouve dans les bivalves, entre les branchies, et vers l'origine du tube qui amène l'eau (1).

E. *Brachiopodes.*

1. Il n'a été possible d'apercevoir dans le seul indi-

(1) Cuvier, *Mém. sur les ascidies et sur leur anat.*, p. 15, ouv. cit.

vidu de la *lingule* disséqué par M. Cuvier (1) que quelques ganglions vers l'étranglement situé à la base des bras.

2. Dans une *orbicule*, M. Owen (2) a vu sur les côtés de l'œsophage, près de la valvule perforée, deux petits ganglions d'où partent deux filets qui accompagnent l'œsophage à travers la paroi membraneuse, puis divergent, passent des muscles externes aux muscles antérieurs de la coquille et suivent les artères près du cœur. Du côté opposé de l'estomac se trouve un seul petit ganglion, que M. Owen suppose être le cerveau.]

F. *Cirrhopodes.*

Dans les *tritons* de Linnæus, c'est-à-dire dans les *anatifères* et les *glands de mer* ou *balanites* (*lepas*, Lin.) qui sont peut-être plus voisins des crustacés et surtout des monocles, que des mollusques, le système nerveux tient une sorte de milieu entre celui des mollusques et celui des crustacés et des insectes.

Le cerveau de l'*anatife* (*lepas anatifera*) se compose de quatre petits lobes placés en travers sur la bouche, qui donnent quatre principaux nerfs pour les muscles et pour les viscères. Les deux cordons latéraux qui forment un collier autour de l'œsophage donnent chacun un nerf qui paraît se rendre aux branchies, puis ils se réunissent par le moyen de deux ganglions qui fournissent les nerfs de la première paire de pieds;

(1) Cuvier, *Mém. sur l'animal de la lingule*. Ouv. cit.

(2) R. Owen, *On the anatomy of the brachiopoda of Cuvier and more especially of the genera terebratula and orbicula*. Dans, *Trans. zool.* vol. I in-4.

ils marchent ensuite parallèlement le long du ventre, entre les bases des pieds, se renflant en doubles ganglions vis-à-vis de l'origine de chaque paire de pieds, à laquelle ils donnent des nerfs (1).

[Il résulte de ce qui précède que le système nerveux des mollusques consiste en un cerveau placé sur l'œsophage ou à ses côtés, et en un nombre variable de ganglions tantôt très rapprochés du cerveau, tantôt séparés de lui par des commissures plus ou moins longues, qui forment un, deux ou même trois colliers autour de l'œsophage; que les nerfs qui sortent de ces ganglions centraux se renflent souvent en d'autres ganglions avant de donner des filets aux différentes parties du corps; enfin, qu'il n'y a aucune partie qui puisse être comparée à la moelle allongée et épinière, mais que, cependant, comme dans les animaux vertébrés, chacune des parties principales du système nerveux central paraît présider à des fonctions déterminées, et que les organes analogues dans les différents ordres de mollusques reçoivent leurs nerfs des mêmes parties nerveuses.]

ARTICLE II.

CERVEAU ET NERFS DES ANIMAUX ARTICULÉS.

A. *Annélides.*

Les annélides présentent un système nerveux très

(1) Cuvier, *Mém. sur les animaux des anatifes et des balanes*, ouv. cit. Plusieurs naturalistes ont accueilli l'indication donnée dès la première édition par M. Cuvier, et placent les cirrhopodes parmi les animaux articulés. M. Cuvier, tout en les maintenant parmi les mollusques, reconnait dans son mémoire qu'ils établissent une sorte d'intermédiaire entre

simple, et organisé à peu près comme celui des crustacés et des insectes; [il règne le long de la ligne médiane ventrale, et consiste en une chaîne de ganglions plus ou moins séparés en double série, dont le nombre égale celui des anneaux du corps, et en un ganglion sus-œsophagien ou cérébral lié à la chaîne ou aux chaînes intestinales par deux cordons latéraux.]

1°. Dans l'*aphrodite hérissée*, on voit immédiatement derrière les tentacules, placés au-dessus de la bouche, un gros ganglion nerveux qui est le cerveau; il a la forme d'un cœur, dont la partie la plus large et bilobée regarde en arrière; de la partie pointue et antérieure partent deux petits filets pour les tentacules; et des parties latérales, quelques autres beaucoup plus grêles encore pour les parois de la bouche. Ce ganglion est situé immédiatement au-dessus de l'origine de l'œsophage.

Les deux cordons qui naissent du cerveau et qui forment le collier sont très grêles; ils sont aussi fort longs; ils augmentent sensiblement de grosseur en s'approchant du point de leur réunion: c'est alors qu'ils donnent naissance l'un et l'autre à un gros filet nerveux que nous appellerons *récurrent*. Ces nerfs sont très distincts; ils se portent en devant vers le point où l'œsophage, qui est très court, se joint à l'estomac. On les suit facilement à l'œil nu sur les parties latérales

---

les uns et les autres. Mais comme leur corps n'est point articulé, comme leur coquille semble modelée sur celle de plusieurs bivalves, et comme leurs cirrhes ne sont que les analogues des battants articulés de certains tarets qui appartiennent sans contestation aux mollusques acéphales, c'est encore avec les mollusques qu'il leur a trouvé le plus de rapport, et c'est parmi eux qu'il les a classés.

de ce viscère, qui est long et très musculeux. Avant de parvenir aux intestins qui font suite à l'estomac, ils se renflent en un ganglion, duquel partent une infinité de fibrilles nerveuses (1).

Les deux nerfs du collier produisent par leur réunion un très gros ganglion, qui est bifurqué en devant et qui se trouve placé immédiatement derrière la bouche et au-dessous de l'œsophage : c'est l'extrémité antérieure du cordon nerveux. On n'en voit pas sortir de filets. A ce premier ganglion en succède un autre, qui n'en est distinct que par un petit étranglement. De celui-ci partent deux filets nerveux qui se portent un peu en devant dans les muscles du ventre; vient ensuite une série de ganglions beaucoup plus espacés, qui produisent chacun six nerfs, trois de chaque côté; ils se perdent dans les muscles. Ces ganglions sont environ au nombre de vingt-cinq.

Le cordon nerveux qui fait suite, et qui occupe le quart postérieur du corps, ne présente plus de renflement sensible; mais il en part encore, d'espace en espace, des paires de nerfs; enfin, on peut suivre ce cordon jusqu'à l'extrémité du corps.

[Examiné avec attention, le cordon se montre composé de deux filets accolés l'un à l'autre sur la ligne médiane. Des trois paires de nerfs que fournit chaque ganglion, la plus grosse est la plus inférieure; les deux

(1) On trouve ici très bien indiqués les nerfs particuliers qui se rendent aux intestins, et que parmi les anatomistes les uns appelent maintenant stomato-gastriques, les autres nerfs sympathiques, mais auxquels M. Cuvier n'avait point donné de nom. L'on ignore encore si le nerf impair que l'on rencontre dans la plupart des insectes, comme nous allons le voir, existe dans les annélides.

autres prennent leur origine au-dessus de celle-ci; elles sont probablement destinées aux muscles, tandis que la première l'est à la peau.]

2°. Dans les *sangsues*,

Le système nerveux est un cordon longitudinal composé de vingt-trois ganglions.

Le premier est situé au-dessus de l'œsophage; il est grêle et arrondi; il fournit en devant deux filets ténus, qui se portent au-dessus du disque de la bouche. De ses parties latérales naît une grosse paire de nerfs, qui forme un collier autour de l'œsophage en se portant en dessous pour s'unir au second ganglion.

Celui-ci est de figure triangulaire; il paraît formé de la réunion de deux tubercules. Deux de ses angles sont antérieurs et latéraux: ils reçoivent les nerfs qui proviennent du premier ganglion; l'autre est postérieur: il se prolonge en un nerf d'une demi-ligne de longueur au plus qui produit le troisième ganglion. Par la partie antérieure du ganglion triangulaire que nous décrivons, sont produits deux petits nerfs qui se perdent sur l'œsophage autour de la bouche.

Les dix-neuf ganglions qui suivent ont absolument la même forme et produisent chacun deux paires de nerfs; ils ne diffèrent que par le plus ou le moins de distance qui existe entre chacun d'eux.

Le troisième est très raproché du deuxième, ainsi que nous l'avons indiqué. Les trois suivants sont à peu près à une ligne et demie de distance; mais ceux qui suivent, depuis le septième jusqu'au vingtième, sont distants de trois ou quatre lignes; enfin, les trois derniers sont très rapprochés.

Tous ces ganglions sont situés au-dessous de la longueur du canal intestinal, auquel ils donnent par leur face supérieure beaucoup de filaments nerveux; ils produisent de chaque côté deux nerfs qui pénètrent sous les muscles longitudinaux et transverses, dans l'épaisseur desquels ils se perdent. Ces nerfs sont opposés dans leur direction, de manière qu'ils représentent une sorte d'X.

La tunique de ces nerfs est noirâtre et très solide, ce qui fait qu'avant que la pièce ait séjourné dans l'alcool, le système nerveux ressemble à celui des vaisseaux.

3°. Dans le *lombric terrestre*,

Le cordon nerveux tire son origine d'un ganglion situé au-dessus de l'œsophage. Ce ganglion est formé de deux tubercules rapprochés, mais très distincts : il en part une paire de petits nerfs pour les parois de la bouche, et deux très gros cordons qui embrassent l'œsophage en forme de collier pour se réunir au cordon, dont l'origine paraît ainsi bifurquée. Trois paires de petits nerfs naissent de cette origine : l'une vient du cordon même, et les autres de ses parties latérales; elles se portent toutes dans les muscles de la bouche.

La tige nerveuse se continue jusqu'à l'anus, en suivant la partie inférieure de l'intestin. Sa grosseur ne diminue pas sensiblement, et les étranglements ne sont pas très remarquables : de sorte qu'il n'y a point ici de ganglions bien distincts.

Il sort une paire de nerfs entre chacun des anneaux du corps. Ces nerfs se glissent sous les muscles longitudinaux, où ils disparaissent en se plongeant entre eux et la peau.

Lorsque le cordon nerveux est arrivé à l'anus, il se termine en formant un plexus qui se perd sur les parois de cette ouverture.

4°. Dans le *dragonneau* (*gordius argillaceus*, Lin.), il n'y a qu'un seul cordon nerveux semblable à celui du lombric terrestre, mais dont les étranglements sont encore moins sensibles.

5°. Dans les *néréides* et les *amphinomes*,

On trouve sous la peau du ventre le cordon nerveux longitudinal; on y voit autant d'étranglements qu'il y a d'anneaux au corps : nous n'avons remarqué aucun filet nerveux sortant de ce cordon.

6°. Dans le *ver* qu'on appelle *lombric marin* (*lombricus marinus*, Lin.), qui, par ses caractères extérieurs, est plus voisin des néréides que des lombrics, le système nerveux est le même que dans les néréides; mais il va en grossissant vers la partie moyenne du corps, où il est beaucoup plus distinct.

B. *Crustacés*.

Les crustacés, qui ressemblent tant aux insectes par leurs organes du mouvement, quoiqu'ils en diffèrent beaucoup par ceux de la circulation et de la respiration, ont aussi un système nerveux semblable à celui des insectes, du moins quant aux parties essentielles. [Le cerveau est, dans le plus grand nombre, rassemblé en un seul ganglion.]

Dans les décapodes à longue queue, la partie moyenne du système est un cordon noueux qui se prolonge d'une extrémité du corps à l'autre; dans ceux à

courte queue, vulgairement nommés crabes, il y a au milieu de l'abdomen un anneau ou un disque médullaire d'où les nerfs du corps partent comme des rayons.

Dans ces divers animaux, le cerveau est placé à l'extrémité antérieure du museau, et par conséquent assez loin de la bouche, qui s'ouvre sous le corselet : c'est ce qui fait que les cordons du collier de l'œsophage sont plus allongés que dans d'autres espèces.

1. Le cerveau de l'écrevisse ordinaire (*astacus fluviatilis*, Fab.) est une masse plus large que longue, dont la face supérieure est assez distinctement divisée en quatre lobes arrondis. Les lobes moyens produisent de leur bord antérieur chacun un nerf qui est l'optique. Il se rend directement dans le tubercule mobile qui porte l'œil, et il s'y dilate et s'y divise en une multitude de filets qui forment un pinceau, et aboutissent à tous les petits tubercules de l'œil.

De la face inférieure du cerveau naissent quatre autres nerfs qui vont aux quatre antennes et qui donnent quelques filets aux parties voisines. Les cordons qui forment le collier naissent du bord postérieur du cerveau; ils donnent chacun vers le milieu de leur longueur un gros nerf qui va aux mandibules et à leurs muscles; après avoir communiqué entre eux par un cordon transversal, ils se réunissent sous l'estomac, en un ganglion oblong qui fournit des nerfs aux diverses paires de mâchoires. A partir de cet endroit, les deux cordons restent rapprochés dans toute la longueur du corselet, et y forment cinq ganglions successifs, placés entre les articulations des cinq paires de pattes. Chaque

patte reçoit un nerf du ganglion qui lui correspond, et ce nerf pénètre jusqu'à son extrémité : c'est celui de la serre qui est le plus gros. Les cordons médullaires arrivés dans la queue s'y unissent si intimement, qu'il n'est plus possible de les distinguer. Ils y forment six ganglions, dont les cinq premiers fournissent chacun deux paires de nerfs. Le dernier en produit quatre, qui se distribuent en rayons aux nageoires écailleuses qui terminent la queue.

[Outre le gros nerf des mandibules, le milieu du cordon du collier cérébral, renflé en une sorte de ganglion triangulaire, donne deux autres nerfs qui se portent sur l'estomac et qui vont se réunir à un nerf impair venu de la partie médiane du bord postérieur du cerveau. Ce nerf impair contourne l'estomac en se renflant d'abord en un ganglion oblong, puis en un ganglion triangulaire, et se perd dans l'estomac et le foie. Ce système de nerfs est celui des nerfs stomato-gastriques (1).

Le système nerveux du *homard* est presque en tout semblable à celui de l'écrevisse : seulement on trouve une branche de la dernière paire du ganglion céphalique, qui se rend à l'appareil de l'ouïe, et les cordons longitudinaux qui unissent entre eux les quatre derniers ganglions thoraciques sont déjà séparés et non plus rapprochés comme dans l'écrevisse.]

Le *bernard l'hermite* (*Pagurus*, Fabr.) dont la queue n'est point recouverte d'écailles articulées, paraît avoir

(1) Audouin et M. Milne Edwards, *Mém. pour servir à l'hist. des crustacés*. In-8°, 1829.

beaucoup moins de ganglions que l'écrevisse : on ne lui en voit que cinq.

Dans les *mantes de mer* (*squilla*, Fabr.), il y a dix ganglions, sans compter le cerveau. Celui qui est à la réunion des deux cordons qui ont formé le collier donne aux deux serres et aux trois paires de pattes qui les suivent immédiatement, et qui, dans ces animaux, sont presque rangées sur une même ligne transversale : aussi ce ganglion est-il le plus long de tous. Chacune des trois paires suivantes a son ganglion particulier. Il y en a ensuite six dans la longueur de la queue, qui distribuent leurs filets aux muscles épais de cette partie. Le cerveau donne immédiatement quatre troncs de chaque côté, savoir, l'optique, ceux des deux antennes et le cordon qui forme le collier. Comme les antennes sont placées ici plus en arrière que le cerveau, leurs nerfs se dirigent en arrière pour s'y rendre.

2. Dans le *crabe ordinaire* (*cancer mænas*, L.), le cerveau ressemble à celui de l'écrevisse par sa forme et sa situation ; il fournit aussi des nerfs analogues, mais qui se dirigent plus sur les côtés à cause de la situation des yeux et des antennes. Les cordons médullaires qui forment le collier donnent aussi chacun un nerf aux mandibules ; mais les cordons se prolongent beaucoup plus en arrière que dans l'écrevisse, sans se réunir : ils ne le font que dans le milieu du thorax, après avoir cependant communiqué entre eux par un cordon transversal, et là commence une masse médullaire, figurée en anneau ovale, évidée dans son milieu et huit fois plus grande que le cerveau. C'est du pourtour de cet anneau que naissent les nerfs qui vont aux diverses parties ; il fournit six nerfs de chaque côté pour les

mâchoires et les cinq pattes, et il y en a un onzième ou impair qui vient de la partie postérieure et se rend dans la queue.

[Le nerf stomato-gastrique se retrouve ici comme dans les décapodes à longue queue, et comme probablement il existe dans tous les crustacés.

Dans le *maja* le ganglion thoracique unique est tout-à-fait plein; c'est un disque qui ne présente plus de trace d'une division longitudinale comme dans le crabe.]

3. Dans le *cloporte* (*oniscus asellus*) les deux cordons qui composent la partie moyenne du système nerveux ne sont pas entièrement rapprochés. On les distingue bien dans toute leur étendue. Il y a neuf ganglions sans compter le cerveau; mais les deux premiers et les deux derniers sont si rapprochés qu'on pourrait les réduire à sept.

[Dans le *thalitre* le système nerveux est formé de deux chaînes de treize ganglions réunis par des commissures transversales entre chaque paire de ganglions; le cerveau fournit comme à l'ordinaire les nerfs des yeux et des antennes.]

4. Le cerveau de l'*apus* (*monoculus apus*, Lin.) est un petit globule presque transparent, situé sous l'intervalle des yeux. Le cordon médullaire est double et a un renflement à chacune des nombreuses articulations du corps; mais le tout est si mince et si transparent qu'on a peine à s'assurer de la véritable nature de cet organe.

[Ces exemples suffisent pour nous montrer que dans les crustacés, et, nous pouvons le dire d'avance, en général, dans tous les autres articulés, lorsque le corps est formé de segments semblables, ou du moins repré-

sentés encore par des pièces sternales, on trouve à la moelle épinière autant de ganglions ou de paires de ganglions qu'il y a de segments; c'est ce qui a lieu dans l'*écrevisse*, le *thalitre* et le *cloporte*. Lorsque les segments du corps sont immobiles les uns sur les autres et les pièces sternales réunies, les ganglions thoraciques n'en forment plus qu'un, comme dans la *langouste;* lorsque le corps est ramassé et l'abdomen très peu développé, tous les ganglions, ceux du thorax et ceux de l'abdomen sont réunis en un seul, formant soit un anneau comme dans le *crabe*, soit un disque comme dans le *maja*. Nous voyons encore que, de même que les ganglions se rapprochent dans le sens de la longueur pour n'en former plus qu'un, ils se rapprochent aussi dans le sens transversal pour ne plus composer qu'une chaîne noueuse au lieu de deux. On conçoit que, dans ces dispositions, il y ait plusieurs degrés; ainsi, pour ce qui est du rapprochement longitudinal, on voit, dans le *palémon*, les trois dernières paires de ganglions thoraciques ne former plus qu'un ganglion allongé, divisé sur la ligne médiane par une petite fente; dans la *langouste*, tous les ganglions du thorax sont soudés ensemble en une masse allongée, percée sur la ligne médiane pour laisser passer l'artère sternale, tandis que les ganglions de l'abdomen restent séparés comme dans l'*écrevisse* et le *homard*.

Quant au rapprochement transversal, il y en a un exemple très remarquable (1). Dans le *phyllosome*, les trois premiers ganglions thoraciques se rejoignent sur la ligne médiane, les six suivants sont séparés et ne

(1) Audouin et M. Milne Edwards. *Mém. cit.*

communiquent que par des commissures transversales, puis ceux de l'abdomen, au nombre de six très petits, se touchent sur la ligne médiane.

Il y a deux ordres de nerfs dans le système ganglionnaire sous-intestinal des crustacés et des insectes (1). Le filet le plus inférieur de la chaîne ventrale est seul renflé d'espace en espace, et un autre filet nerveux sans renflements, appliqué exactement sur le premier, donne seul des nerfs aux muscles. Le premier filet doit être considéré comme affecté à la sensibilité, et le second comme affecté au mouvement. Tous deux contribuent souvent à la formation d'un même rameau nerveux, qui naît alors par deux racines, comme les nerfs de la moelle épinière des animaux vertébrés.]

C. *Arachnides.*

[Le système nerveux des arachnides est, comme celui de tous les articulés, formé d'un cerveau sus-œsophagien, et d'une double chaîne ganglionnaire ventrale, réunis par des cordons qui entourent l'œsophage.

Dans les *scorpions*, le cerveau et le premier ganglion sous-œsophagien, placés l'un au-dessous de l'autre, sont séparés par des cordons latéraux très courts, en sorte que le tout a l'air de faire une seule masse perforée dans son centre pour le passage de l'œsophage; ce premier ganglion sous-intestinal, qui est le seul que renferme le céphalo-thorax, fournit les nerfs

(1) Cette intéressante observation est due à M. Newport. *Trans. phil.*, années 1832 et 1834.

des pattes; le reste de la chaîne se compose de sept ganglions, dont les trois premiers sont logés dans l'abdomen propre, et les quatre derniers dans la portion rétrécie de cet abdomen, qu'on appelle la queue. Les cordons longitudinaux qui réunissent les trois premiers de ces ganglions abdominaux sont doubles, et l'on aperçoit entre eux un filet médian qui indique l'existence d'un nerf particulier dont nous parlerons à la fin de l'article des insectes.

Dans les *aranéides*, la chaîne ventrale est réduite à deux ganglions; le premier, situé dans le céphalo-thorax, est une grosse masse arrondie, présentant de chaque côté quatre cônes réunis par leur base, et qui semble indiquer la fusion de quatre ganglions en un seul. Du sommet de chacun de ces cônes s'échappent les nerfs de la patte correspondante. La double corde longitudinale qui part de ce ganglion thoracique se rend dans l'abdomen, où elle forme un renflement terminal, d'où sortent un grand nombre de nerfs pour tous les organes qui y sont contenus.

On croit y avoir aperçu les nerfs stomato-gastriques, mais il n'y a point encore de certitude à cet égard.]

D. *Larves d'insectes.*

a. Coléoptères.

1°. *Larve de l'oryctes nasicorne* (*scarabeus nasicornis*).

Nous décrirons en particulier les nerfs de cette larve, parce qu'ils diffèrent essentiellement, par leur distri-

bution, de ce qu'on observe dans les autres coléoptères.

Le cerveau est situé sous la grande écaille qui recouvre la tête immédiatement au-dessus de l'origine de l'œsophage. Il est formé de deux lobes rapprochés qui sont très distincts en devant et en arrière. De la partie antérieure partent quatre nerfs, deux de chaque côté, qui vont se perdre dans les barbillons et dans les parois de la bouche.

Des parties latérales et un peu postérieures de ce cerveau sort une paire de nerfs qui, embrassant l'œsophage, se reporte en dessous pour former le cordon nerveux que nous décrirons tout-à-l'heure.

De la face inférieure du cerveau, ou de celle qui appuie sur l'œsophage, naît une autre paire de nerfs, qui se portent d'abord en devant, puis se recourbent en dedans et au-dessus de la ligne moyenne et supérieure de l'œsophage, en s'approchant l'un de l'autre. Lorsqu'ils sont en contact, ils se réunissent et forment un petit ganglion qui produit un nerf unique, lequel, continuant de se porter en arrière, passe au-dessous du cerveau, suit l'œsophage jusqu'à l'estomac; arrivé là, il se renfle de nouveau en un ganglion qui produit quelques petits nerfs destinés à l'estomac, et un plus considérable qui continue de suivre la longueur du canal intestinal. On en voit sortir d'espace en espace des filets latéraux qui se perdent dans les tuniques de ce tube. Ce nerf est analogue à celui que Lyonnet a décrit sous le nom de *récurrent* dans la chenille du *cossus ligniperda*.

La moelle épinière, que nous avons vu être produite par la paire de nerfs postérieurs du cerveau, est fort

grosse à son origine; elle forme un gros ganglion fusiforme qui peut avoir 5 millimètres de longueur sur un demi-millimètre de largeur. On remarque dans sa partie antérieure des étranglements, mais si rapprochés qu'ils ne paraissent que comme des sillons transversaux [qui indiquent huit ganglions intimement unis entre eux.] La partie postérieure de ce ganglion est lisse.

Des parties latérales de ce gros ganglion, qui dépasse de très peu le troisième anneau du corps, partent en divergeant un très grand nombre de filets nerveux. Ceux qui sont près de la tête remontent un peu; ceux qui viennent ensuite sont presque transverses; enfin, ceux qui suivent se portent de plus en plus en arrière. La longueur de chacun d'eux est en raison de leur distance de la partie antérieure de ce ganglion, de sorte que les deux filets les plus postérieurs sont aussi les plus longs.

2°. Les nerfs de la larve du *cerf-volant* (*lucanus cervus*) sont très différents de ceux de la larve du scarabée nasicorne, quoique ces insectes soient très rapprochés par leur genre.

Le cerveau est composé de deux lobes contigus presque sphériques; ils produisent quatre nerfs en avant pour les antennes et les parois de la bouche. Deux en dessous, qui se portent en devant pour retourner ensuite en arrière, passent de nouveau sous le cerveau, et forment le nerf qu'on désigne sous le nom de *récurrent;* enfin, deux nerfs en arrière, qui forment un collier autour de l'œsophage, et se rejoignent en dessous pour produire le cordon nerveux du corps.

Ce cordon est formé de neuf ganglions qui s'étendent jusqu'au septième anneau du corps. Ces ganglions

sont à des distances différentes les uns des autres; ils sont joints entre eux par des cordons nerveux très grêles et rapprochés.

Le premier ganglion du côté de la tête est très gros, presque sphérique; le deuxième est suivi presque immédiatement du troisième, qui est de moitié plus petit, et qui n'en est distinct que par une espèce d'étranglement. Du premier partent de chaque côté quatre paires de nerfs : l'une remonte dans la tête; les trois autres se perdent en divergeant dans les muscles du ventre et dans ceux qui meuvent la tête. Le second ganglion, outre les deux nerfs qui l'unissent à celui qui suit, en produit deux autres qui se portent aussi en arrière, et qui se perdent dans les muscles du quatrième anneau.

Le troisième ganglion et les suivants jusqu'au huitième sont semblables au second, avec cette différence qu'ils sont beaucoup plus distants les uns des autres, et que plus ils descendent, plus les filets qu'ils produisent deviennent longs; enfin, le huitième et le neuvième ganglion sont moins distants, et ce dernier est évidemment formé de deux ganglions tellement rapprochés qu'ils semblent n'en faire qu'un seul, dans la partie moyenne duquel on n'aperçoit qu'un petit étranglement. Il sort de ce double ganglion trois paires de nerfs qui sont très allongés et qui se portent jusqu'aux environs de l'anus. [Ainsi la chaîne ventrale est formée en réalité de dix ganglions de même que dans l'insecte parfait, comme nous le verrons par la suite.]

3°. Les nerfs des larves de *capricornes*, d'*hydrophiles*, de *carabes* et de *staphylins* étant à peu près les mêmes, nous ne les faisons connaître que pour l'une

d'elles, et nous prenons pour exemple celle du *grand hydrophile* (*hydrophilus piceus*).

Le cerveau se trouve placé dans la tête au-dessus de l'origine de l'œsophage : il est formé de deux lobes très rapprochés. De sa partie antérieure il donne des filets aux palpes, aux antennes et aux parois de la bouche. De ses parties latérales partent deux cordons qui entourent l'œsophage, et qui sont l'origine du cordon nerveux situé au-dessous. Il naît aussi de sa partie inférieure des nerfs récurrents.

Le cordon nerveux est composé de onze ganglions qui produisent chacun trois paires de nerfs, lesquels vont se perdre dans les muscles sans donner distinctement aux intestins,

Le premier ganglion est assez gros ; il se prolonge en arrière par deux filets nerveux assez distants l'un de l'autre. Le second est à peu près semblable; mais le troisième est le plus gros, et il est très rapproché du quatrième, qui ne donne qu'un seul filet en arrière. Tous les autres, jusqu'au dixième, n'offrent aucune particularité. Celui-ci n'est séparé du onzième que par un étranglement; du dixième sort de chaque côté un filet unique, et du onzième trois paires. La dernière paire est destinée aux rudiments des parties de la génération, qui sont très distinctes dans ces larves, lorsqu'elles approchent de leur dernier terme d'accroissement. [Les cordons sont séparés dans toute la longueur de la chaîne ventrale.]

4°. Le cerveau de la larve du *dytisque bordé* (*dytiscus marginalis*, L.) est presque sphérique, composé d'un seul lobe. De sa partie antérieure partent quelques filets nerveux pour les parties de la bouche, et

de ses parties latérales, deux nerfs qui sont les optiques. Ceux-ci sont composés de deux parties très distinctes par la forme. La première portion, ou celle qui tient au cerveau, est de forme ovale, plus pointue par l'extrémité qui tient au cerveau. L'autre extrémité, qui est arrondie, produit un nerf grêle, lequel se rend directement à l'œil. Il est à peu près de même grosseur dans toute son étendue; mais il se renfle, à son extrémité libre, en un bulbe d'où partent les filets nerveux de l'œil.

Les deux cordons qui embrassent l'œsophage sont courts et gros; ils viennent de la face inférieure du cerveau, et se réunissent immédiatement au-dessous de l'œsophage en un gros ganglion, de figure carrée, qui produit en devant les nerfs des mandibules, et en arrière deux cordons qui se portent de la tête dans le corselet.

C'est entre ce premier ganglion de la moelle nerveuse et le deuxième qu'est la plus grande distance; elle est plus que double de celle qui existe entre les deux suivants. Le deuxième ganglion est arrondi; il produit latéralement deux paires de nerfs : l'antérieure, pour les muscles qui agissent sur la tête; la postérieure, pour ceux qui meuvent les pattes antérieures. En arrière sont deux cordons qui se portent dans la poitrine.

Le troisième ganglion est en tout semblable au deuxième; il fournit des nerfs à la paire de pattes intermédiaires.

Le quatrième ganglion est aussi produit par les deux cordons qui viennent du précédent; il est situé sur l'union de l'abdomen avec la poitrine; il est plus large que long; il produit latéralement deux paires de nerfs

qui, parallèlement transversales, se perdent dans les muscles.

Les sept autres ganglions sont groupés les uns à la suite des autres, et laissent entre eux un si petit intervalle qu'à peine peut-on y apercevoir les deux filets nerveux qui les unissent. Ils vont aussi en décroissant de grosseur sans diminuer de largeur à mesure qu'ils se portent en arrière. Tous fournissent latéralement une paire de nerfs très longue et flottante dans l'abdomen, qui, pour la plupart, se terminent dans les muscles qui meuvent les anneaux. On en voit cependant une paire se porter dans les parties qui sont les rudiments de celles de la génération.

β. *Orthoptères et hémiptères.*

Les nerfs des larves d'insectes orthoptères et hémiptères ne présentent point de différence sensible avec ce qu'on observe dans leurs insectes parfaits : nous ne les ferons donc connaître qu'en décrivant ceux-ci.

γ. *Hyménoptères.*

Dans la larve d'une *mouche à scie* (*tenthredo*, Lin.), dont la tête est grosse, large et munie d'yeux, le cerveau est très large et court; il semble formé de quatre bulbes presque sphériques et d'égale grosseur. Les deux extérieurs servent de base aux nerfs optiques, qui sont grêles et qui se renflent peu à leur autre extrémité.

Le premier ganglion est produit par deux très petits nerfs qui viennent de la partie inférieure du cerveau, et qui, après avoir embrassé l'œsophage, se réunissent sur le premier anneau du corps; il fournit aux muscles des pattes, et se termine en arrière par deux autres

nerfs qui, à une ligne de distance, produisent un second ganglion, et ainsi de suite. Le cordon nerveux est ainsi formé de onze ganglions sans compter le cerveau. Plus les ganglions s'éloignent de la tête, plus ils diminuent de grosseur : ils sont tous à peu près de forme arrondie.

δ. *Névroptères.*

Dans la larve du *fourmi-lion* (*myrmeleon formicarium*), le système nerveux a quelques rapports avec celui des larves des diptères, que nous décrirons par la suite.

Il y a un cerveau situé dans la tête ; il produit les nerfs analogues à ceux que nous avons déjà fait connaître pour les autres insectes.

La moelle nerveuse est composée d'abord de deux ganglions, composés eux-mêmes de deux lobes rapprochés. Ces deux premiers ganglions sont séparés des autres et contenus dans la partie qui correspond aux pattes ou dans le thorax.

Le reste de la moelle épinière se trouve renfermé dans l'abdomen : c'est une suite de huit ganglions extrêmement rapprochés, formés chacun de deux lobes : le premier est de près du double plus gros que les sept autres. Cette série de ganglions ressemble, à l'œil, à l'extrémité de la queue du serpent à sonnettes. Le dernier est arrondi et non didyme ; les autres sont plus larges que longs. Tous ces ganglions fournissent des nerfs aux muscles. Il est probable que cette disposition et ce rapprochement des ganglions sont dus aux changements qui doivent arriver à l'insecte au moment de

sa métamorphose, parce qu'alors son abdomen occupe six fois plus d'espace que dans l'état de larve.

En effet, dans les névroptères, dont la larve est à peu près aussi allongée que l'insecte parfait, les ganglions sont séparés comme à l'ordinaire.

La larve de l'*éphémère* en a onze, sans compter le cerveau, qui donne deux gros nerfs optiques. Trois ganglions sont dans le thorax et sept dans l'abdomen. Les six premiers de tous donnent plus de nerfs que les cinq derniers.

Les larves de *demoiselles* ont un petit cerveau bilobé qui produit des nerfs optiques plus ou moins grands selon les espèces. Le genre des *aësnes* est celui qui les a les plus grands. Le reste du système consiste en une suite de ganglions de grandeurs inégales. Dans les *aësnes*, le corselet en contient six, dont les deux derniers sont les plus gros de tous. Il y en a sept petits et égaux entre eux dans l'abdomen.

ε. *Lépidoptères.*

Le système nerveux des chenilles consiste en une suite de treize ganglions principaux qui fournissent des filets à toutes les autres parties du corps.

Le premier de ces treize ganglions est situé dans la cavité de la tête. Il est couché au-dessus de l'œsophage et tient lieu de cerveau. Il paraît formé en dessus par la réunion de deux tubercules arrondis; en dessous, il est concave et correspond à la convexité de l'œsophage.

Ce ganglion communique avec le reste du cordon nerveux par deux gros filets qui embrassent l'œsophage, et qui vont s'unir en dessous à la partie antérieure et

latérale du ganglion suivant; il produit en outre huit paires de nerfs.

La première s'unit en partie à d'autres filets, en produit quelques uns pour l'œsophage, et forme au-dessous de la lèvre supérieure plusieurs ganglions très remarquables. Le plus gros et le plus postérieur, que Lyonet a nommé *premier ganglion frontal*, se prolonge en arrière en un gros nerf *récurrent* qui suit toute la longueur du corps du côté du dos. Ce nerf récurrent donne des filets à l'œsophage et à ses muscles. Il pénètre dans le vaisseau dorsal, et en ressort ensuite pour glisser le long de l'œsophage jusqu'à l'estomac. Ce nerf produit, de distance en distance, des filets très solides qui maintiennent l'œsophage attaché à la peau du dos.

Outre le nerf récurrent dont nous venons de parler, il sort du ganglion frontal postérieur plusieurs filets pour les muscles de l'œsophage, et deux pour le *second ganglion frontal*, duquel partent encore plusieurs filaments pour l'œsophage, et surtout un très remarquable, qui, par son renflement presque subit, constitue le *troisième ganglion frontal* qui fournit encore plusieurs filets à l'œsophage.

La seconde paire de nerfs du cerveau paraît principalement destinée à l'antenne, quoiqu'elle fournisse à plusieurs autres parties voisines.

La troisième paire se termine spécialement dans l'antenne et dans les muscles qui la meuvent.

La quatrième paire est propre à l'œil de chaque côté; elle suit la bronche qui s'y rend, et se partage en six branches qui pénètrent dans chacun des six yeux qui, par leur réunion, forment celui de la chenille.

La cinquième se porte un peu en arrière, où elle se partage en deux branches : l'une, postérieure, pour les muscles adducteurs de la mâchoire; l'autre, antérieure, qui se perd dans les membranes qui recouvrent les écailles du front.

La sixième et la septième paire se réunissent pour former un ganglion, duquel partent beaucoup de filets pour l'œsophage et ses muscles.

Enfin, la dernière paire du cerveau se perd entièrement sur une bronche.

Mais, outre ces nerfs produits par le premier ganglion nerveux, il en naît plusieurs autres que nous ne ferons qu'indiquer. D'abord on voit qu'il produit beaucoup de filaments pour le canal dorsal; ensuite un filet assez long qui se termine sur les bronches, entre le second et le troisième ganglion; enfin, un anneau nerveux qui embrasse l'œsophage en dessous, comme une sangle, en lui donnant beaucoup de filets.

Le second ganglion est intimement uni avec le troisième, et n'en est distingué que par un étranglement. Les nerfs qui proviennent de la partie antérieure paraissent produits par le premier ganglion, comme ceux qui sont produits par la partie postérieure semblent naître du troisième.

Outre les deux filets qui font le collier autour de l'œsophage, et qui unissent le premier ganglion avec le second, celui-ci a quatre paires de nerfs très distincts.

La plus antérieure se dirige en devant jusqu'à la bouche; mais dans son trajet, elle se partage en deux branches : l'une, qui se termine dans la langue et dans les parties voisines; l'autre, qui se porte sur les parties

latérales, où elle se subdivise pour donner des filets à la mandibule, à la mâchoire, à la lèvre supérieure, en communiquant avec le premier ganglion et avec le second du front.

La seconde paire se porte à la mâchoire; mais il s'en détache beaucoup de filets pour les muscles et les parties voisines.

La troisième paire est destinée à la filière et à ses muscles. Elle fournit dans son trajet beaucoup de filets aux vaisseaux soyeux et aux muscles de la tête.

La quatrième paire naît près de l'étranglement qui indique la réunion des deux ganglions entre la tête et le premier anneau. Elle se perd en partie dans la peau du col et dans les muscles qui s'insèrent à la tête.

Le troisième ganglion, qui, comme nous l'avons indiqué, est uni au second, ne produit que trois paires de nerfs, dont l'une, la postérieure, n'est que la continuation du cordon nerveux des deux autres paires; l'antérieure se perd entièrement dans les muscles et dans la peau. La paire intermédiaire se distribue aussi à cette partie; mais elle donne principalement aux muscles qui meuvent les articulations de la jambe.

Nous avons déjà dit que chacun des ganglions communique avec celui qui précède ou qui suit par deux filets qui sont distincts dès leur origine, ou qui sont la bifurcation d'un tronc unique. Du milieu de cette bifurcation, depuis le troisième ganglion jusqu'au onzième, il naît un autre petit nerf, que Lyonet a nommé *bride épinière*. Ce nerf impair est situé dans la ligne moyenne; il se partage bientôt en deux branches qui suivent les divisions des bronches, et pé-

nètrent avec quelques unes d'elles dans le vaisseau longitudinal.

Le quatrième et le cinquième ganglion produisent un même nombre de nerfs dont la distribution est aussi à peu près semblable. Leur paire antérieure fournit aux muscles et à la peau des anneaux auxquels elle correspond. L'intermédiaire donne aux muscles de la jambe plus particulièrement.

Le sixième ganglion, qui correspond au quatrième anneau du corps, donne aussi deux paires de nerfs qui se distribuent aux muscles et à la peau.

Les cinq ganglions suivants se distribuent à peu près de la même manière.

Le douzième ganglion et le treizième, qui est la terminaison du cordon nerveux, sont très rapprochés l'un de l'autre, quoique distincts. La distribution des nerfs que produit le premier n'offre rien de remarquable; mais ceux que fournit le second sont très allongés, parce qu'ils sont destinés aux derniers anneaux, dans la peau et les muscles desquels la première paire se perd en partie. La seconde paire ne se subdivise que lorsqu'elle est parvenue dans le dernier anneau; elle produit là un plexus dont beaucoup de filets se portent sur le gros intestin. Le tronc paraît se terminer sur les parois du rectum vers sa terminaison.

θ. *Diptères.*

Les nerfs de la larve du *stratyomys* ont quelques rapports avec ceux de la larve de l'oryctes nasicorne.

Le cerveau est formé de deux lobes rapprochés presque sphériques; il est situé au-dessus de l'œsophage, à la hauteur du second anneau du corps. De sa

partie antérieure sortent beaucoup de petits filets nerveux qui se distribuent aux parois de la bouche, aux mandibules et à toutes les parties voisines. Ces nerfs sont très distincts, surtout ceux qui s'écartent davantage de la ligne moyenne.

De la partie postérieure de ces deux lobes qui forment le cerveau, naissent deux très gros cordons qui embrassent l'œsophage, et qui sont l'origine de la moelle nerveuse.

Ce cordon nerveux est très court, et d'un diamètre de près de moitié moindre que celui du cerveau ; il est formé de onze ganglions très rapprochés, qui produisent chacun une paire de nerfs.

Ces nerfs se portent directement en arrière. C'est à tort que Swammerdam a représenté ce cordon contourné en queue de scorpion, et ne produisant des nerfs que du côté gauche seulement. Il est vrai que ceux qui naissent du côté droit sont parallèles au cordon, tandis que ceux du côté gauche s'en écartent davantage. Les ganglions ainsi rapprochés sont au nombre de onze, et dans une direction droite. Les nerfs qu'ils produisent sont très allongés; ils se perdent dans les muscles.

Les nerfs du *ver du fromage* (*musca putris*, Lin.) sont fort curieux quant à la manière dont ils se distribuent.

Le cerveau est placé immédiatement au-dessus de l'origine de l'œsophage, derrière la tête. Il est très gros en proportion du reste du corps; il est arrondi en arrière et échancré en devant, comme s'il était formé de deux lobes.

De la partie antérieure sort une paire de nerfs qui se

porte en avant pour se distribuer aux parties de la bouche, et aux parois mêmes de cette cavité. Il est à remarquer que ces nerfs éprouvent un renflement très sensible avant de se distribuer aux parties.

De l'origine de la moelle nerveuse sortent deux paires de nerfs qui se reportent en avant, et qui se distribuent principalement aux viscères et à quelques uns des muscles des anneaux antérieurs.

La troisième paire de nerfs que produit cette moelle est la plus remarquable; elle provient de la partie qui correspond à peu près au troisième ganglion. Nous disons à peu près, parce que, dans ces insectes, les ganglions sont tellement rapprochés les uns des autres, que la moelle ne semble en faire qu'un seul, à la surface duquel on aperçoit seulement douze rides transversales qui indiquent le nombre des ganglions. Cette troisième paire s'étend presque transversalement. A quelque distance de sa séparation, elle se renfle en un ganglion, et puis se partage en plusieurs filets : ce sont ces ganglions que Swammerdam présume être destinés aux muscles des ailes, quand elles existeront dans l'insecte.

De chacun des autres étranglements part une autre paire de nerfs destinés aux muscles du corps. Ces nerfs ne présentent au reste rien de particulier.

E. *Insectes parfaits.*

α. *Coléoptères.*

1°. Dans le *cerf-volant* (*lucanus cervus*), on trouve, comme dans sa larve, un cerveau composé de deux lobes sphériques rapprochés, situé au-dessus de l'œso-

phage. De sa partie antérieure naissent deux petits nerfs qui se terminent dans les palpes et autres parties de la bouche, [et deux filets qui sont les racines du nerf *récurrent*, ou du moins du petit ganglion qui le produit; de ce ganglion sortent en avant des nerfs pour les parois de la bouche, et en arrière le nerf impair qui, après avoir formé un second ganglion au moment où l'œsophage va passer dans le prothorax, et avoir reçu là des filets de deux ganglions latéraux, parcourt à peu près la moitié de la longueur de l'œsophage; là il se divise en deux branches qui se rendent au gésier, auquel elles donnent quelques filets en formant chacune un petit ganglion, et vont se perdre sur l'estomac. Les ganglions latéraux viennent d'un ou deux gros nerfs qui naissent de la partie postérieure du cerveau. Ces ganglions donnent quelques rameaux à l'œsophage, puis envoient chacun, comme nous venons de le dire, un filet de communication au second ganglion du nerf récurrent.]

Sur les parties latérales du cerveau se voient deux ganglions presque aussi gros que chacun des lobes; ils ont la forme d'une poire, et sont appuyés par leur base sur le cerveau; ils se prolongent presque transversalement en un gros nerf destiné en grande partie pour l'œil. Parvenu à cet organe, le nerf se renfle de nouveau en un bulbe, duquel partent une infinité de petits nerfs que nous décrirons en traitant de l'œil. Avant qu'il y arrive, il paraît s'en détacher d'abord un filet grêle qui entre dans la grande mandibule; puis, plus extérieurement, un autre filet un peu plus gros, qui pénètre dans la cavité de l'antenne, [mais ce n'est là qu'une apparence. Ces filets de la mandibule et de

l'antenne ne viennent pas du nerf optique, mais de deux protubérances inférieures des lobes cérébraux qui donnent en arrière les cordons du collier, en sorte que le cerveau pourrait être considéré comme composé de quatre ganglions superposés deux à deux.

Les cordons du collier sont longs et grêles. Le premier ganglion sous-œsophagien, situé au point d'union de la tête avec le thorax, immédiatement au-dessus du condyle articulaire, est allongé, ovale, et fournit les nerfs des mandibules et de la tête; le deuxième ganglion, de figure carrée, très fortement échancré en arrière, est situé au milieu du prothorax; il fournit les nerfs de la première paire de pattes; le troisième est le plus gros; il est logé dans le mésothorax, et il donne des nerfs à la deuxième paire de pattes et aux ailes. Immédiatement après lui vient le quatrième ganglion, un peu moins grand; puis un cinquième, allongé, qui n'est séparé du précédent que par un léger étranglement. Ces deux derniers sont logés dans le métathorax. Le quatrième fournit les nerfs de la troisième paire de pattes; le cinquième en donne à l'abdomen. Enfin, dans l'abdomen, on trouve cinq ganglions dont les quatre premiers sont allongés et également espacés. Le dernier, plus arrondi, plus gros et plus rapproché du quatrième, donne trois paires de nerfs; les quatre autres une paire seulement. Ainsi dans l'insecte parfait on trouve dix ganglions à la chaîne ventrale, comme dans la larve; mais deux de ces ganglions se sont rapprochés dans l'insecte, pour se loger dans le métathorax, tandis que dans la larve ils étaient assez écartés.]

2°. *L'oryctère monocéros* (*scarabæus nasicornis*,

Lin.) diffère sous l'état parfait de ce que nous avons observé dans sa larve par rapport aux nerfs.

Les nerfs optiques, qui sont ici fort distincts et assez gros, se rendent à l'œil, dans lequel on les voit pénétrer par une infinité de filets quand on fait une coupe horizontale de cet organe.

Le cordon nerveux offre une variation bien sensible. Dans la larve, il n'y avait qu'un seul ganglion; ici il y en a plusieurs de très distincts.

Le premier est situé au-dessus du condyle; il provient des deux filets postérieurs du cerveau, et donne aux muscles qui meuvent la tête sur le corselet. De sa partie postérieure partent deux filets qui se portent dans la poitrine, s'y réunissent vers la partie moyenne et forment un ganglion triangulaire. De ses bords latéraux naissent trois paires de nerfs qui se distribuent dans les muscles. De son angle postérieur partent deux nerfs parallèles qui se portent dans la poitrine pour former un troisième et un quatrième ganglion très rapprochés l'un de l'autre, et qui paraissent divisés en deux lobules qu'indique un sillon longitudinal. C'est de ces deux ganglions que partent tous les autres nerfs du corps par irradiation, absolument de la même manière que dans la larve.

3° et 4°. Le système nerveux est entièrement semblable dans les *dytisques* et dans les *carabes*. Le cerveau est formé de deux gros hémisphères séparés entre eux par un sillon longitudinal. De la partie antérieure sortent les nerfs de la bouche, et des parties latérales ceux des yeux et des antennes. Ceux des yeux sont courts et diffèrent beaucoup de ceux des lucanes: ils sont de forme pyramidale. Leur base correspond à l'œil, et

leur sommet au cerveau. Nous n'avons pas vu de nerfs récurrents.

Les deux filets qui produisent le cordon nerveux partent du cerveau, non en arrière, mais en dessous à côté des nerfs optiques. Ils sont très courts, parce qu'ils se portent directement au-dessous de l'œsophage. Ils donnent quelques filets aux muscles et à l'œsophage.

Le premier ganglion qu'ils forment est situé sous une espèce de pont de matière cornée (l'entocéphale), situé dans la partie moyenne de la tête, et qui donne attache aux muscles des mâchoires; il est de forme allongée et quadrangulaire; il occupe à peu près tout l'espace qui correspond au condyle, au-dessus duquel il est situé.

Il se termine en arrière par deux filets qui marchent parallèlement, et qui viennent former un second ganglion dans la partie moyenne du corselet. Celui-ci fournit des nerfs aux muscles des pattes antérieures : on les voit entrer dans la cavité des hanches.

Le troisième ganglion est comme bilobé, ou formé de deux bulbes ovalaires, dont l'union se distingue par un sillon longitudinal. Ce ganglion est situé longitudinalement au-dessus du bord antérieur inférieur de la poitrine; il fournit aux muscles des pattes intermédiaires.

Le quatrième ganglion est très près du précédent; il est de forme arrondie, et fournit aux muscles des pattes postérieures et des ailes.

Le cinquième et le sixième ganglion sont à très peu d'intervalle l'un de l'autre; ils sont de forme arrondie; ils fournissent aux muscles qui meuvent l'abdomen sur la poitrine.

Le reste de la moelle épinière est une suite de cinq ganglions, tellement rapprochés les uns des autres qu'ils semblent n'en former qu'un seul à la simple vue; mais à la loupe on les reconnaît très distinctement: on aperçoit même les deux filets que chacun d'eux produit pour former le suivant. Le cinquième ganglion présente un sillon transversal qui semble indiquer la réunion de deux. Cette fin de la moelle épinière est comme flottante dans la cavité abdominale, mais au-dessous des intestins.

5°. Dans le *grand hydrophile* (*hydrophilus piceus*, Lin.), le cerveau est composé de deux bulbes sphériques accolés. Des parties latérales partent les nerfs optiques qui se prolongent jusqu'aux yeux sans changer de diamètre, mais qui se terminent là par un bulbe triangulaire qui produit extérieurement une infinité de filets.

De la partie antérieure du cerveau on voit sortir quelques filets destinés aux parties de la bouche; on y remarque aussi un petit ganglion sphérique qui paraît appartenir au nerf *récurrent* qui suit l'œsophage.

Inférieurement naissent deux filets qui doivent produire le cordon médullaire. Ils embrassent l'œsophage dans leur écartement, et se réunissent immédiatement au-dessous, et encore dans la cavité de la tête, pour former un petit ganglion, duquel partent les nerfs qui sont destinés aux muscles des mandibules et des palpes.

Deux cordons nerveux proviennent de la partie postérieure de ce premier ganglion; ils se glissent, presque aussitôt après leur naissance, sous un arc corné qui est produit par la face interne de la ganache (l'entocé-

phale) : on les voit reparaître par derrière et se porter dans le corselet.

Ils produisent un second ganglion positivement dans sa partie moyenne ; il est de figure quadrangulaire. Aux angles antérieur et postérieur sont les nerfs de la moelle, et par les latéraux sont produits ceux destinés aux muscles des pattes antérieures.

L'intervalle compris entre le second et le troisième ganglion de la moelle, non compris le cerveau, est très grand. Ce troisième ganglion correspond à l'insertion des pattes intermédiaires. Il est gros et de forme arrondie ; il fournit des nerfs aux ailes et à la paire de pattes intermédiaires. En arrière, il produit deux cordons qui, à une demi-ligne au plus de distance, se renflent et forment un quatrième ganglion presque aussi gros que le précédent, qui fournit de sa partie inférieure beaucoup de filets nerveux pour les gros muscles des pattes postérieures qui sont spécialement destinées à nager. Deux autres cordons très courts, produits par la partie postérieure, de ce ganglion, se renflent en un cinquième, moitié moindre, duquel part un cordon unique. Celui-ci se glisse dans une espèce de gouttière longitudinale pratiquée au-dessus de l'appendice corné (l'entothorax) qui donne attache aux muscles des hanches et que nous avons décrit dans le second volume.

A la partie postérieure et évasée de cet appendice paraît un sixième ganglion ; puis, à quelque distance, et positivement au-dessus de l'union de l'abdomen avec la poitrine, un septième. De ces deux ganglions il ne part qu'une seule paire de nerfs qui sont destinés aux muscles.

Il n'y a que deux ganglions dans l'abdomen : l'un correspond à la partie moyenne du second anneau; l'autre, qui est le dernier et le neuvième, est situé au-dessus de l'union de ce second segment avec le troisième. L'avant-dernier ganglion est en tout semblable aux deux précédents; mais le neuvième est de moitié plus gros et produit en arrière quatre paires de nerfs, qui se portent et vont se distribuer de l'un et de l'autre côté dans les parties de la génération.

6°. [Dans le *hanneton*, le cerveau est très grand. Le nerf optique, aussi très gros, semble en être une continuation latérale, et n'en est séparé que par un léger étranglement. Les nerfs des antennes, en sortant du cerveau, forment un renflement ganglionnaire.

La première paire de ganglions de la chaîne ventrale est réunie en une seule masse triangulaire d'où partent trois paires de nerfs pour les mandibules.

La seconde paire est logée dans le prothorax; elle est de même forme que la précédente, et elle fournit les nerfs de la première paire de pattes.

La troisième est très rapprochée de la seconde; elle forme une masse ovale percée à son milieu d'une petite ouverture qui annonce qu'elle est le résultat de la réunion de deux paires de ganglions, celle du mésothorax et celle du métathorax. Elle fournit les nerfs des ailes, ceux des seconde et troisième paires de pattes et ceux du premier arceau de l'abdomen. A la suite de ce ganglion, en existe un autre qui n'en est séparé que par un léger étranglement; il est logé dans le métathorax et donne : 1° de ses côtés, cinq paires de nerfs qui se portent dans les différents segments abdominaux; et 2° de sa partie postérieure, deux très fortes

branches placées à côté l'une de l'autre, qui se dirigent en arrière sans produire de ganglion et se distribuent aux trois derniers segments et aux organes de la génération (1).]

β. *Orthoptères.*

Dans la *blatte d'Amérique* (*blatta Americana*), le cerveau est composé de deux lobes séparés par une échancrure très distincte en devant. Les nerfs optiques naissent sur les côtés, et sa partie antérieure donne quelques filets aux parois de la bouche et aux instruments de la manducation.

Les cordons nerveux qui produisent la moelle viennent de sa face inférieure; ils se portent directement en dessous en embrassant étroitement l'œsophage; ils se portent ensuite parallèlement, mais très distincts l'un de l'autre, vers le corselet. Quand ils sont arrivés à sa partie moyenne, ils forment un ganglion très gros, duquel partent trois paires de nerfs latéraux et une postérieure. Des latéraux, les premiers remontent obliquement vers la tête pour fournir aux muscles qui la meuvent sur le thorax et qui agissent sur les antennes et sur les parties de la bouche. Les autres donnent aux muscles de la première paire de pattes.

Les nerfs postérieurs se portent parallèlement en arrière. Au milieu de la poitrine ils produisent un ganglion plus considérable encore que le second. Celui-là fournit latéralement les nerfs des pattes intermédiaires et postérieures, ainsi qu'aux muscles des ailes; il pro-

---

(1) Voy. Straus-Durckheim, *Consid. gén. sur l'anat. comp. des anim. art., auxquelles on a joint l'anat. descript. du hanneton*. Paris, in-4, 1828.

duit aussi en arrière deux cordons qui, par leur réunion sur la jonction de l'abdomen avec la poitrine, forment un quatrième ganglion qui est couché sur une avance de substance cornée (l'entothorax) qui donne attache aux muscles des hanches.

Après ce quatrième ganglion il n'y a plus qu'un seul nerf qui, d'espace en espace, produit quelques petits renflements : on en compte cinq. Chacun d'eux produit une paire de nerfs pour les muscles des anneaux de l'abdomen. Le cinquième est le plus gros ; il produit en outre deux nerfs qui se ramifient dans les parties voisines de l'anus.

Dans la *sauterelle à sabre* (*locusta viridissima*, Lin.), le cerveau est formé de deux lobes qui ont la forme de poires ; ils sont accolés par leur base, et se prolongent par leur sommet en un nerf optique qui va se rendre dans l'œil de l'un et de l'autre côté.

De la partie antérieure partent encore deux nerfs, de forme pyramidale, dont la base pose sur le cerveau. De la pointe naissent quelques filets qui se perdent dans la mandibule, la mâchoire et sa galette, ainsi que dans la lèvre supérieure.

Entre ces deux nerfs antérieurs, on voit un petit ganglion qui provient de la réunion de deux filets de la face inférieure du cerveau : c'est le nerf récurrent, qui suit le canal intestinal.

En arrière, et un peu au-dessous, naissent les deux cordons qui sont l'origine de la moelle nerveuse ; ils embrassent l'œsophage, au-dessous duquel ils se portent directement et forment un ganglion.

Ce premier ganglion est protégé et recouvert d'une espèce de pont de substance cornée (l'entocéphale),

de couleur rougeâtre; il fournit aux muscles de la tête, dans laquelle il est encore renfermé, ainsi qu'à ceux de la bouche. En arrière, il produit deux longs cordons nerveux qui pénètrent dans le corselet.

Environ vers la partie moyenne du thorax, et au-devant de l'appendice qui donne attache aux muscles des hanches de la paire des pattes antérieures, ces deux cordons s'unissent et forment un gros ganglion, composé de deux lobes et irrégulièrement quadrangulaire, dont les côtés produisent plusieurs filets pour les muscles des pattes de devant.

De la partie postérieure de ce second ganglion de la moelle naissent deux filets qui pénètrent dans la poitrine. Entre ces deux filets passent des appendices solides des hanches qui donnent insertion aux muscles. Ces filets forment un troisième ganglion qui correspond à l'intervalle moyen compris entre les pattes intermédiaires. Ce ganglion donne aux muscles des ailes et des pattes.

Le quatrième ganglion est aussi contenu dans la poitrine, situé au-devant et entre la paire de pattes postérieures; il est produit par deux cordons nerveux du ganglion précédent, et donne en arrière deux autres cordons si rapprochés qu'ils paraissent à la vue simple n'en former qu'un seul. Ce nerf est reçu et caché dans une espèce de gouttière longitudinale, pratiquée au-dessus de la pièce triangulaire qui donne attache aux muscles des pattes.

Les autres ganglions, qui sont tous situés dans l'abdomen, sont au nombre de six. Ils sont tous, à l'exception du dernier, de même grosseur et de même forme, à égale distance, et produits par deux cordons sem-

blables, très rapprochés entre eux. Ils donnent chacun deux paires de nerfs pour les muscles des anneaux du ventre.

Le dernier ganglion de la moelle, ou le dixième, est de moitié plus gros que les cinq précédents; il est situé au-dessous des parties de la génération, auxquelles il se distribue par quatre paires de filets.

Dans la *courtillière* (*acheta gryllo-talpa*), le cerveau est aussi formé de deux lobes arrondis et surtout très distincts en arrière.

On en voit sortir visiblement le nerf des palpes, des antennes, des yeux lisses et des yeux proprement dits.

En général, les nerfs de la moelle épinière sont semblables à ceux de la blatte. Les deux premiers ganglions sont produits par deux nerfs: le premier, qui est dans le corselet, fournit aux muscles de la tête, de la poitrine et des pattes antérieures; le second, qui est plus gros et dans la poitrine, donne à ceux des ailes et des pattes intermédiaires et postérieures. Il fournit encore deux nerfs en arrière qui produisent le premier ganglion abdominal; mais dès lors le cordon est unique, aplati comme un ruban, sur la longueur duquel on ne compte que quatre ganglions, situés à des distances différentes les unes des autres. Chacun d'eux produit deux paires de nerfs qui se portent en arrière pour se distribuer dans les muscles: le premier correspond à la partie moyenne du premier anneau du ventre; le second, au troisième; le troisième, au cinquième; enfin, le dernier, au neuvième.

Ce dernier ganglion est le plus remarquable de tous; il est ovale, et de toute sa circonférence partent des nerfs qui vont se distribuer dans les parties voisines.

Deux, plus gros que les autres, se portent en divergeant en arrière, et représentent ainsi une bifurcation de la moelle épinière. Les nerfs qui en résultent sont destinés aux organes de la génération.

γ. *Hémiptères.*

Dans le *scorpion aquatique à corps ovale* (*nepa cinerea*, Lin.), le système nerveux consiste essentiellement en trois ganglions.

Le cerveau est formé de deux lobes rapprochés. Ces lobes sont pyriformes; ils se touchent par leur base; leur sommet est obliquement dirigé en avant vers les yeux, dans lesquels ils se terminent, en servant ainsi de nerfs optiques par leur extrémité antérieure. De la partie moyenne et antérieure de ces lobes il part aussi quelques filets pour les parties de la bouche.

En arrière, le cerveau produit deux cordons qui enbrassent l'œsophage en passant au-dessous. Ils se réunissent à l'origine de la poitrine en un ganglion tétragone, dont chacun des angles produit ou reçoit plusieurs nerfs: l'antérieur reçoit les deux cordons qui viennent du cerveau; le postérieur, les deux qui sont la suite de la moelle épinière.

Les latéraux produisent chacun un faisceau de quatre nerfs qui sont destinés aux muscles de la poitrine et de la paire de pattes antérieures. On voit l'un d'eux entrer dans la cavité de la hanche.

Les deux nerfs produits par l'angle postérieur du second ganglion se portent parallèlement en arrière. Arrivés dans la poitrine au-dessus de l'appendice corné qui donne attache aux muscles des hanches des pattes intermédiaires et postérieures, ils se renflent en un

gros ganglion arrondi, beaucoup plus volumineux que le cerveau, des bords duquel partent une infinité de nerfs comme les rayons d'un soleil.

Les deux filets les plus remarquables sont extrêmement longs et grêles; ils s'étendent de la poitrine jusque près de l'anus : nous les avons vus se terminer par trois ramuscules dans les parties de la génération du mâle, en donnant cependant aux parties voisines quelques filaments.

Tous les autres filets qui proviennent de ce troisième et dernier ganglion sont destinés aux muscles. On distingue surtout très bien ceux qui appartiennent aux pattes moyennes et intermédiaires : ils sont un peu plus gros.

δ. *Lépidoptères.*

Nerfs de la phalène zig-zag (*bombyx dispar*, Lin.).

Le cerveau est presque sphérique; cependant on aperçoit dans sa ligne moyenne un sillon longitudinal. De sa partie antérieure partent quelques petits nerfs excessivement grêles. Sur les côtés sont deux gros nerfs optiques qui se rendent dans la concavité de l'œil, où ils se terminent par un bulbe duquel partent une infinité de filets.

L'œsophage passe immédiatement derrière le cerveau par un petit intervalle triangulaire, dont les côtés postérieurs sont formés par les deux cordons de la moelle épinière, qui marchent ensuite accolés et ne formant plus qu'un tronc unique, dans la partie moyenne duquel on n'aperçoit qu'un sillon longitudinal. Parvenu dans le corselet, il se forme un ganglion, teint à sa sur-

face d'une couleur rougeâtre, qui produit en arrière deux nerfs, lesquels laissent entre eux un petit intervalle par lequel passent les appendices cornés qui donnent attache aux muscles des hanches. Derrière ces appendices, et dans cette même cavité de la poitrine, ces deux cordons se réunissent de nouveau, et produisent un second ganglion beaucoup plus gros, des parties latérales duquel partent beaucoup de nerfs pour les muscles des ailes et des pattes. Il se prolonge en arrière en un cordon unique qui, lorsqu'il est arrivé au-dessus de l'articulation de la poitrine avec l'abdomen, se renfle de nouveau et forme ainsi un troisième ganglion.

Il est à remarquer que ce gros ganglion, qui a la forme d'un cœur, est le seul qui, avec le cerveau, soit d'une couleur absolument blanche, tandis que tous les autres offrent une teinte plus ou moins foncée, et sur lesquels on voit à la loupe des points rougeâtres plus ou moins allongés et sinueux qui ressemblent assez bien à des vaisseaux sanguins, tels qu'on les voit dans les glandes injectées.

Ce troisième ganglion se prolonge en un cordon unique qui, au-dessus du premier anneau de l'abdomen, produit un quatrième ganglion. Celui-ci, ainsi que ceux qui suivent, donne de l'un et de l'autre côté un petit nerf grêle, mais très long, qui passe sous les fibres musculaires, absolument de la même manière qne les fils de la trame passent sur la chaîne. Leur direction est absolument transversale.

Le cinquième ganglion ne diffère pas du précédent; il se prolonge en un cordon unique, dans lequel on aperçoit très bien encore le sillon longitudinal. Il est

situé dans la partie moyenne du troisième anneau de l'abdomen.

Le sixième ganglion, en tout semblable au précédent, est placé au milieu du quatrième anneau.

Enfin, le septième et dernier ganglion est beaucoup plus gros que ceux qui le précèdent dans l'abdomen; il est de forme ovale, situé sur la lunule qui termine le cinquième anneau en arrière du côté du ventre. Outre les nerfs destinés aux muscles du cinquième anneau, qui en partent par deux paires distinctes, il se termine en arrière par quatre autres paires, lesquelles paraissent destinées aux parties de la génération et aux muscles des derniers anneaux de l'abdomen, qui, dans la femelle, sont allongés en forme de queue, qui sert à la ponte.

θ. *Névroptères.*

Les insectes à ailes nues, c'est-à-dire les hyménoptères, les névroptères et les diptères, ayant souvent de très grands yeux, ont des nerfs optiques proportionnés: c'est ce qu'on voit surtout dans les *demoiselles*. Leur cerveau est formé de deux très petits lobules; mais leurs nerfs optiques se dilatent en deux larges plaques qui ont la figure d'un rein, et qui tapissent toute la surface de l'œil qui regarde le dedans de la tête. Le reste de leur cordon médullaire est très mince et garni de douze ou treize ganglions très petits, dont le dernier aboutit, comme à l'ordinaire, aux parties de la génération.

κ. *Hyménoptères.*

Le cerveau de l'*abeille* est petit et divisé en quatre

lobes; il produit immédiatement les nerfs qui vont aux diverses parties de la bouche, et les deux grands nerfs optiques qui se dilatent, pour s'appliquer derrière chaque œil, comme dans les demoiselles. Il y a ensuite sept ganglions, dont trois dans le corselet, et quatre dans l'abdomen. Le dernier de tous fournit principalement aux parties de la génération.

λ. *Diptères.*

La *mouche apiforme* (*syrphus tenax*, Lin.) a un très petit cerveau formé de deux lobes très rapprochés, mais distingués par un sillon longitudinal, de la partie antérieure duquel part un nerf assez gros, qui se partage ensuite pour les antennes et la trompe. Les nerfs optiques sont très gros, cylindriques, et d'un diamètre égal à la longueur du cerveau, sur les parties latérales duquel ils sont appuyés; ils se terminent à leur extrémité par un très gros bulbe qui correspond à la largeur de l'œil.

Le premier ganglion de la moelle est produit par deux cordons qui proviennent de la partie postérieure du cerveau, et qui embrassent l'œsophage comme un collier. Il est très grêle et situé dans la poitrine; il fournit une paire de filaments pour les muscles des pattes antérieures.

Le second ganglion et les suivants, qui sont au nombre de trois, ne sont unis les uns aux autres que par un cordon unique. Le dernier de tous est plus gros de moitié que celui qui le précède; il se termine par huit ou neuf filaments destinés aux parties voisines de l'anus. Le premier des trois est placé dans la poitrine, où il donne aux muscles des ailes et des pattes. Les

deux autres sont dans l'abdomen. L'avant-dernier est situé au-dessus de l'union du troisième anneau avec le quatrième, et le dernier sur le bord antérieur et inférieur du cinquième anneau.

Dans l'*asile crabrôniforme*, on n'aperçoit aussi qu'un seul cordon pour l'union des ganglions abdominaux, qui sont au nombre de six.

Le cerveau est semblable à celui du *syrphus;* mais les bulbes formés par les nerfs optiques sont encore plus larges à proportion, vu la grandeur des yeux qu'ils ont à tapisser par derrière.

μ. *Myriapodes.*

Dans la *grande scolopendre* (*scolopendra morsitans*), le cerveau a une forme très singulière; il est, comme à l'ordinaire, composé de deux lobes presque sphériques, qui produisent latéralement des nerfs optiques très courts, qu'on voit se diviser longtemps avant d'arriver dans l'œil : les filets sont au nombre de quatre; mais en avant naissent deux nerfs si gros qu'ils paraissent faire partie du cerveau, dont ils ont le diamètre. Ces nerfs sont spécialement destinés aux antennes, dans lesquelles on les voit entrer et où on peut les suivre, car elles sont très larges.

[Ces saillies antérieures du cerveau, d'où partent les nerfs des antennes, peuvent être considérées comme des ganglions, de sorte que dans cet animal le cerveau serait formé par la fusion partielle de deux paires de ganglions, les antennaux et les optiques.]

Les deux cordons qui embrassent l'œsophage se portent directement en bas; ils produisent un gros ganglion sur l'union du premier anneau avec la tête.

Le premier ganglion fournit deux nerfs en arrière et plusieurs sur les côtés. Il existe ainsi un ganglion absolument de même forme au-dessus de chacune des articulations, de sorte qu'il y en a vingt-quatre très distincts (1) ; le dernier seul est plus petit, plus rapproché du précédent et comme flottant dans l'abdomen. Chacun d'eux produit trois paires de nerfs : une qui remonte du côté de la tête ; une seconde qui se porte transversalement : toutes deux sont destinées aux muscles du ventre ; et la troisième descend et se porte en arrière et en haut : elle fournit aux muscles latéraux et à ceux du dos.

[On pouvait déjà conclure des descriptions qui précèdent, et les nombreuses recherches dont les insectes ont été l'objet ont confirmé, qu'il se fait dans le système nerveux, pendant leur métamorphose, un travail qui tend à éloigner, dans le sens de la longueur, les ganglions qui étaient rapprochés dans la larve, ou à rapprocher et même à confondre ceux qui étaient éloignés, de telle sorte qu'on ne les trouve pas toujours en même nombre dans les deux états. Outre ce mouvement longitudinal de concentration ou d'écartement, il en existe un autre transversal, qui rapproche sur la ligne médiane les éléments de la double chaîne sous-intestinale ; leur rapprochement est plus ou moins complet, et quelquefois il devient tel qu'il ne reste plus qu'un sillon longitudinal pour témoigner de leur division première.

---

(1) D'autres anatomistes en ont signalé jusqu'à trente-trois ; mais on sait que dans les myriapodes le nombre des segments augmente avec l'âge.

La variabilité du nombre des ganglions de la chaîne ventrale est due principalement à la présence ou à l'absence de quelques uns, ou même de tous les ganglions abdominaux. Ceux du thorax peuvent aussi être réduits, de trois qu'ils sont dans la plupart des *coléoptères*, des *orthoptères*, des *névroptères*, à deux, comme dans le plus grand nombre des *hémiptères*, et à un, comme dans les *diptères*, et dans quelques *hémiptères*.

Nous avons vu que les cordons de la chaîne nerveuse sont souvent protégés par des pièces cornées, qui ont reçu les noms d'entocéphale, d'entothorax et d'entogastre, selon qu'elles se trouvent dans la tête, la poitrine ou le ventre. Lorsque les parties latérales de ces pièces se recourbent et se rejoignent en haut, comme cela a lieu fréquemment dans les coléoptères pour l'entothorax, la chaîne nerveuse passe alors à travers un anneau solide complet.

On pouvait déjà conclure, des anciennes observations sur le nerf récurrent, qu'il existe un système de nerfs spéciaux destinés aux organes de la vie végétative. Ce système se trouve, en effet, dans tous les insectes; mais en l'étudiant plus complétement, on a reconnu qu'il est plus compliqué qu'on ne l'avait cru d'abord. Il est composé de deux nerfs; l'un médian et impair, et l'autre latéral et symétrique. Le nerf impair, qui est le nerf récurrent de Swammerdam et de Lyonnet, naît par deux filets qui partent des bords antérieurs du cerveau, près des nerfs des antennes, se réunissent en avant, et forment un ganglion frontal triangulaire, qui envoie des filets aux parties de la bouche; avant de s'y perdre, ces filets éprouvent quelquefois, comme dans le *cossus ligniperda*, un, ou même deux renflements

ganglionnaires. La partie postérieure du ganglion frontal donne un nerf impair qui passe, appliqué sur l'œsophage, à travers le collier nerveux : bientôt après, ce nerf reçoit des filets de communication du nerf intestinal pair, puis il va se terminer à l'estomac, après avoir formé sur cet organe, ou sur l'extrémité de l'œsophage, un petit ganglion.

Le nerf intestinal symétrique se compose ordinairement de deux paires de ganglions placés sur les côtés de l'œsophage, en arrière du cerveau, et qui communiquent avec celui-ci par un ou deux filets. Dans le *sphinx ligustri*, par exemple (1), les ganglions de la première paire sont triangulaires : par un de leurs angles, ils reçoivent une branche du nerf des antennes, par un autre angle un nerf sorti de la partie supérieure du cerveau; le troisième angle communique avec le ganglion de la seconde paire. Ces ganglions donnent des filets très fins au pharynx, à l'œsophage et au jabot, et se joignent par un autre filet au système impair. Cet ensemble de nerfs a reçu les noms divers de système *sympathique*, d'appareil des nerfs *stomato-gastriques*, nerfs *du pharynx*, nerfs *intestinaux*, etc. Les uns le comparent au nerf sympathique des animaux vertébrés, les autres au nerf vague, et quelques uns, avec plus de raison peut-être, à tous les deux à la fois.

Le cordon nerveux sous-intestinal a été également étudié avec beaucoup de soin, sous l'inspiration des idées de M. Charles Bell touchant les différents ordres de nerfs, et l'on a trouvé ce cordon composé, comme

---

(1) Voy. Newport, *mém. cit.*

dans les crustacés, de deux faisceaux superposés ; un inférieur, qui éprouve des renflements, et que, pour cette raison, on regarde comme fournissant les nerfs sensitifs, et un supérieur, lisse, qui donne, vis-à-vis de chaque ganglion, un simple filet nerveux que l'on suppose destiné à la locomotion.

Enfin, il semble y avoir encore un nerf particulier placé en dessus de la chaîne ventrale, et dont Lyonnet avait déjà parlé sous le nom de *brides épinières*, comme nous l'avons dit plus haut. C'est un cordon très fin, situé sur la ligne médiane, entre les deux faisceaux supérieurs de la chaîne ventrale. A peu de distance du premier ganglion, il se bifurque ; ses deux branches s'écartent latéralement, et il donne des filets de communication aux nerfs qui naissent du faisceau supérieur ; puis le tronc du nerf se reforme pour se bifurquer et se distribuer de même au niveau de chacun des ganglions suivants : après le dernier ganglion, ce nerf se distribue presque en entier au rectum. Quelquefois, comme dans les *carabes* et les *courtillières*, à chacune des bifurcations, il existe un petit ganglion placé sur ceux de la chaîne sous-intestinale, mais qui ne se confond pas avec ceux-ci. Ce système particulier de nerfs n'éprouve pas les mêmes changements de contraction dans le cours des métamorphoses que la chaîne sous-intestinale proprement dite, ce qui fait que ses rapports avec cette chaîne ne sont pas les mêmes dans la larve et dans l'insecte parfait. On les a considérés comme plus spécialement liés aux fonctions de la respiration.

Les trois parties constituantes de la chaîne ganglionnaire se distinguent dans la grande *scolopendre* mieux que dans aucun autre articulé. Les ganglions forment le

faisceau inférieur; et sa séparation d'avec le faisceau supérieur devient manifeste après quelque temps de séjour dans l'alcool. On voit chaque ganglion fournir quatre paires de nerfs, et une cinquième sortir du faisceau supérieur pour se rendre à la série interne des muscles. Enfin un faisceau étroit, formant le troisième appareil, est couché tout le long de la ligne médiane sur la chaîne ganglionnaire, d'un bout du corps à l'autre. Au-dessus de chaque ganglion, il fournit quatre paires de très petits filaments qui vont se réunir aux quatre paires de nerfs du ganglion.

C'est certainement un fait curieux que cette division de la chaîne ventrale des articulés en une partie ganglionnaire que l'on peut, avec vraisemblance, considérer comme conductrice de la sensibilité, et une partie lisse que l'on peut considérer comme conductrice du mouvement; et l'on a voulu tirer de la situation respective de ces deux parties, comparées dans les vertébrés et dans les articulés, un argument en faveur de l'hypothèse que les animaux articulés marchent sur le dos, et qu'ils sont, par rapport aux animaux vertébrés, des animaux renversés; mais on a oublié que, dans la tête, toutes les parties, la bouche, les yeux, le cerveau, sont dans les mêmes positions relatives que dans les animaux vertébrés, de sorte que l'hypothèse conduirait tout au plus à admettre que les articulés sont des animaux tordus dans l'articulation de la tête au thorax; or, cela ne satisferait pas les systèmes auxquels cette hypothèse se rattache.]

Les détails dans lesquels nous sommes entrés dans l'article II de cette leçon nous montrent évidemment, dans l'organisation des systèmes nerveux, une

analogie aussi grande que dans les formes extérieures, dans la disposition des muscles et dans cette singulière division de tous ces animaux en une suite d'anneaux ou de segments : analogie qui doit nous empêcher d'établir entre les trois classes des annélides, des crustacés et des insectes, des limites aussi tranchées que celles qui existent entre elles et l'embranchement des mollusques.

Ces ganglions presque égaux, répartis d'une manière uniforme sur un cordon qui s'étend sur toute la longueur du corps, semblent être placés là pour que chaque segment ait son cerveau à soi, [et, en effet, dans quelques annélides la vie persiste, quoique le corps soit séparé transversalement en deux tronçons, et chaque moitié devient en apparence un individu complet. Cela n'a lieu pour aucun mollusque, qui ne peuvent reproduire que quelques parties peu importantes, comme les tentacules.]

ARTICLE III.

DU SYSTÈME NERVEUX DES ANIMAUX RAYONNÉS (1).

[Dans ce dernier embranchement du règne animal,

---

(1) Dans la première édition, l'article correspondant à celui-ci portait pour titre : *Des animaux dans lesquels on n'a point encore reconnu de système nerveux distinct*, et M. Cuvier ne décrivait qu'avec doute, comme composant le système nerveux des astéries, certaines parties qui avaient quelque apparence de nerfs ; il ajoutait qu'il faudrait faire des expériences galvaniques sur des individus vivants pour en constater définitivement la nature. Depuis, M. Tiedemann a reconnu que ces parties étaient un appareil vasculaire. M. Spix avait, en 1809, dans le t. XIII des *Annales du Muséum*, donné un aperçu du système nerveux des astéries et des acti-

le système nerveux, quand il existe, est réduit à une extrême simplicité, et ne consiste plus guère qu'en un cordon annulaire, d'où partent quelques filets rayonnants pour les parties voisines, ou bien en simples cordons longitudinaux.]

A. *Dans les échinodermes.*

[Dans l'*astérie orangée*, M. Tiedemann regarde comme formant le système nerveux un filet très fin qui entoure la bouche, et présente cinq petits renflements ganglionnaires. De chacun de ceux-ci partent : un rameau pour chaque bras, marchant entre les ambulacres; des filaments pour les pieds, et deux filets obliques pour l'estomac.

Dans les *oursins* (*Echinus* Lin.) le cordon nerveux entoure l'origine de l'œsophage, et représente un pentagone; les cinq troncs qui marchent dans les intervalles des pyramides naissent au point de rencontre des branches de ce pentagone. Chacun d'eux est partagé longitudinalement par un sillon, et donne de chaque côté un grand nombre de filets qui accompagnent les principaux vaisseaux (1).

---

nies; mais c'est surtout depuis 1812, à la suite du concours ouvert par l'Académie des sciences sur la proposition de M. Cuvier, que l'anatomie a acquis quelques notions un peu plus précises sur le système nerveux des rayonnés. Toutefois, dans son ouvrage couronné (*Anat. des holothuries*, *des astéries et des oursins*, Landshut, 1816, in-f°, en allemand), M. Tiedemann ne s'exprime encore qu'avec beaucoup de doute et de réserve, en ce qui concerne les holothuries.

(1) A. Krohn. *Ueber die Anordnung des Nervensystems der Echiniden und Holothurien im allgemeinen.* — Dans les *Arch.* de Muller, et traduit dans les *Ann. des sc. nat.*, t. XVI, 1841.

Dans les *holothuries*, intérieurement à l'appareil osseux de la bouche, il existe un anneau nerveux autour de l'œsophage, duquel partent des filaments pour les tentacules de la bouche, et cinq filets longitudinaux, appliqués sur les troncs vasculaires, et qui glissent entre chaque paire de muscles : on aperçoit aussi des filets qui se rendent au canal alimentaire.

Dans les *sipuncles*, très semblables aux holothuries par leur structure interne et par leurs habitudes, mais plus allongés, il y a deux filaments longitudinaux seulement du côté du corps sur lequel ces animaux rampent ou nagent.]

B. *Dans les vers intestinaux.*

[Dans la plupart des vers intestinaux cavitaires, on ne trouve qu'un filet nerveux régnant le long du ventre, et composé de deux cordons qui se séparent en avant pour embrasser l'œsophage, et plus loin pour embrasser la vulve.]

Dans l'*ascaride lombrical*, il y a deux filets blancs qui règnent, l'un du côté du dos, l'autre du côté du ventre, et qui se réunissent au-dessus de l'œsophage, à sa naissance sur la bouche. Ils sont là, très grêles, et ne produisent pas de ganglion remarquable. La grosseur des filets est moindre vers leur origine que vers leur extrémité, c'est-à-dire du côté de l'anus, mais ils sont égaux et absolument semblables entre eux dans leurs diverses parties. D'abord on n'y remarque que de petits points granuleux qui vont en grossissant à mesure que le nerf descend. Lorsqu'il est parvenu au milieu de la longueur du corps, on le voit formé de ganglions carrés peu éloignés les uns des autres; enfin,

à la terminaison, dans une longueur de six lignes à peu près, le nerf devient de plus en plus grêle, et finit par un très petit filet qui l'unit à celui de l'autre côté (1).

[Dans le *strongle géant*, il paraît n'y avoir qu'un seul cordon renflé à ses deux extrémités.

Dans la *linguatule tœnioïde* (2), il existe un ganglion situé entre la bouche et le commencement de l'oviducte, et par conséquent sous-œsophagien. Huit paires de nerfs rayonnent de ce ganglion. Les deux filaments antérieurs passent en avant de l'œsophage de chaque côté; les filaments latéraux se terminent sur chaque côté de la bouche; la paire postérieure est la plus forte; elle passe sous les ovaires et les testicules du côté du ventre.

Dans la *nemerte de Camille* (3), il y a un cerveau formé de deux ganglions allongés et bilobés réunis par une large commissure. De leur partie antérieure et latérale, ces ganglions fournissent des nerfs qui se distribuent à la tête. Ils se continuent latéralement et en arrière, en deux cordons qui marchent de chaque côté du corps, en donnant des filets aux téguments et aux ovaires.

Dans la *douve du foie* (4), on observe deux filets longitudinaux, un de chaque côté du corps, lesquels

(1) Dans la première édition, M. Cuvier n'indiquait ces nerfs qu'avec quelque doute, M. Otto (*Soc. des nat. de Berlin*, 7e année) et M. Cloquet (*An. des vers intestinaux*, 1824, in-4) en ont confirmé l'existence.

(2) R. Owen, *On the anatomy of linguatula tænioides*. Dans *Trans. zool.*, vol. I, 1835.

(3) Espèce nouvelle ainsi nommée par M. de Quatrefages, qui en a fait figurer l'anatomie dans la nouvelle édition du *Règne animal*, accompagnée de planches, *Zoophites*, pl. 34.

(4) Otto, *loc. cit.*

sont réunis vers le tiers antérieur de l'animal par une commissure transverse, pourvue à son milieu d'un petit ganglion.]

C. *Dans les acalèphes*,

[Le système nerveux reprend sa forme radiée, soit qu'il se compose, comme on l'a décrit dans le *Beroé de Forskall* (1), d'un ganglion unique situé au sommet du pôle supérieur sous le point oculiforme, et d'où partent des filaments le long des côtes ciliées; soit que, comme on l'a décrit dans le *Beroé globuleux* (2), il y ait, un peu au-dessous de l'ouverture de la bouche, un double filament transverse, blanc de lait, qui forme un cercle autour du corps. Dans ce cercle, au milieu de chacun des espaces compris entre les huit rangées de cils, il existe un petit ganglion. Chaque ganglion fournit cinq nerfs; un longitudinal plus long, qui partage l'espace interciliaire en deux parties égales, et qui présente dans son trajet deux ou trois petits renflements d'où partent des filaments pour les viscères; et deux nerfs latéraux de chaque côté qui se dirigent obliquement, l'un au-dessus, l'autre au-dessous des cordons qui d'un ganglion à l'autre complètent le cercle.

Dans le *Lesueuria vitrea*, genre de la famille des béroïdes, M. Milne-Edwards décrit, au-dessous du point oculiforme, un corps d'apparence ganglionnaire d'où naissent de nombreux filaments réunis en quatre fais-

(1) Milne-Edwards, *Ann. des sc. nat.*, t. XVI. 1841.

(2) R. Grant, *On the nervous system of Beroe pileus*, dans *Trans. de la Soc. zool. de Londres*, t. 1, 1833.

ceaux qui descendent obliquement vers le bord inférieur et externe des lobes principaux du corps. Au milieu de chacune des côtes ciliées, un petit filament longitudinal, qui paraît être de nature nerveuse, donne de chaque côté une multitude de ramuscules.

Dans les *méduses*, un ruban nerveux accompagne le bord circulaire de la cavité intestinale, et de petits ganglions sont placés près de la base de chaque tentacule marginal. De chacun de ces ganglions partent des filets qui se rendent aux tentacules; on croit même avoir aperçu huit ganglions à la base de huit pédoncules qui portent des points colorés, que l'on suppose être des yeux.]

D. *Dans les polypes.*

[Dans les *actinies*, il y a, sous l'enveloppe musculaire, entre la cavité intestinale et la base par laquelle ces animaux se fixent, un anneau qui offre cinq petits ganglions, desquels partent des filaments nerveux. Cette observation est facile à vérifier même sur des individus assez petits.

M. Van Beneden (1) annonce que l'on peut distinguer le système nerveux des *polypes d'eau douce*, et M. Valenciennes qu'il est facile de le voir au microscope, et avec une légère compression, dans la *plumatelle*.] Il est probable qu'en perfectionnant les procédés d'observation, on le rencontrera dans tous les polypes, car tous ces animaux ont des sensations très distinctes. Non seulement leur toucher est fort délicat, non seulement ils s'aperçoivent des mouvements qui agitent l'eau

(1) *Bulletin de l'Acad. roy. des sciences de Bruxelles*, t. VI, 2e partie.

dans laquelle ils se tiennent, mais ils sentent parfaitement les degrés de la lumière et de la chaleur. L'expansion des actinies correspond parfaitement à la sérénité de l'air; le polype à bras s'aperçoit très bien de la présence de la lumière; il l'aime, et il se dirige constamment vers elle.

Les animaux microscopiques paraissent se rapprocher en partie de la nature des hydres, par leur substance uniforme et gélatineuse; il y en a cependant quelques uns dans lesquels on remarque une organisation plus compliquée et plusieurs sortes de viscères intérieurs, [et où plusieurs des micrographes qui s'en sont récemment occupés ont cru apercevoir et ont décrit des parties nerveuses distinctes.]

DOUZIÈME LEÇON.

DE L'ORGANE DE LA VUE, OU DE L'ŒIL (1).

ARTICLE PREMIER.

IDÉE GÉNÉRALE DE LA VISION.

La vue nous fait distinguer la quantité, la couleur et la direction des rayons lumineux qui viennent frapper notre œil. C'est par la différence des couleurs qu'elle nous fait connaître les limites des corps en hauteur et en largeur ; et c'est par la différence dans l'intensité de la lumière et par les ombres portées qu'elle nous en fait reconnaître les profondeurs et les inégalités, lorsque nous l'aidons de l'expérience acquise par le sens du toucher; enfin, c'est par la direction des rayons qu'elle nous fait juger de la ligne dans laquelle ces corps sont situés. Quant à la distance réelle, la vue seule ne pourrait nous la faire connaître immédiatement. Il faut qu'elle soit encore ici aidée de l'expérience acquise par le toucher, et que nous jugions cette distance d'après la grandeur et le degré de lu-

(1) [Le principal changement que nous ayons fait dans les divisions de cette leçon a été de reporter à la fin et de réunir dans un article spécial tout ce qui concerne l'œil des mollusques céphalopodes, qui se trouvait confondu avec la description des différentes parties de l'œil des vertébrés. Les déterminations que M. Cuvier a données des membranes de l'œil des céphalopodes dans son mémoire sur ces animaux, toutes différentes de celles qui se trouvaient dans les *Leçons d'anatomie comparée*, rendaient ce changement nécessaire.]

mière connus des objets comparés à leur grandeur et à leurs degrés de lumière apparents.

La vue ne nous faisant connaître immédiatement que les quantités, qualités et mouvements des rayons à l'instant même où ils frappent l'œil, nous sommes sujets à errer, lorsque nous voulons en tirer des conclusions relatives aux corps mêmes qui nous envoient ces rayons. Ainsi, des rayons réfléchis par un miroir nous font voir des corps dans une direction où il n'y en a point; des rayons brisés par des verres changent à nos yeux la grandeur apparente des corps dont ils viennent. Lorsque nous ne connaissons pas la vraie grandeur d'un corps, nous nous trompons sur sa distance, et *vice versâ*. Un corps très éclairé nous paraît plus voisin lorsque ceux qui sont entre nous et lui sont dans l'ombre, etc., etc.

Les rayons ne se font sentir à nous qu'autant qu'ils frappent une membrane nerveuse de l'œil, nommée *rétine*; et ils ne nous procurent une sensation conforme au corps d'où ils viennent qu'autant qu'ils tombent sur la rétine précisément dans l'ordre selon lequel ils sont partis de ce corps. Pour cet effet, il faut que tous les rayons qui viennent d'un des points de ce corps se rassemblent en un point de la rétine, et que tous ces points de réunion soient disposés comme ils le sont dans le corps dont ils forment l'image.

Cette nécessité est une chose de simple expérience; car il est aisé de concevoir que nous ne connaissons pas plus la nature intime de la vue que celle de tous les autres sens, et que nous ne pourrons jamais savoir pourquoi ce sont là les conditions des idées qu'elle nous procure.

Les rayons qui partent d'un point, allant nécessairement en divergeant, ils ne peuvent se réunir en un autre point qu'en étant brisés par quelque corps transparent qu'ils traversent : cela se fait dans l'œil comme dans l'instrument d'optique nommé *chambre obscure*. L'œil est percé d'un trou, nommé *pupille*, derrière lequel est un corps transparent de forme lenticulaire, nommé *cristallin*, plus dense que le milieu dans lequel l'animal habite, et que les autres fluides qui remplissent l'œil. Le cône des rayons qui d'un point lumineux quelconque se rendent à la pupille, forme, après avoir traversé le cristallin, un autre cône dont le sommet frappe la rétine lorsque l'œil est bien constitué. Ces deux cônes ont leurs axes presqu'en ligne droite; celui qui est perpendiculaire au milieu du cristallin va donc directement au fond de l'œil. Celui qui vient du haut va frapper en bas; celui de gauche va à droite, ainsi des autres, et il se forme sur la rétine une image renversée de l'objet : mais comme nous jugeons de la situation de chaque point lumineux par la direction des rayons qui en viennent, nous devons voir les corps, droits, comme nous les voyons en effet. D'ailleurs ces mots, *droit* et *renversé* ne sont relatifs qu'à la position des corps comparée à celle du nôtre; et comme notre propre corps se peint renversé comme les autres, ils doivent paraître tous situés semblablement (1).

Si les rayons étaient parallèles, ils se réuniraient

(1) L'addition qu'on trouve ici à l'ancien texte est de la main de M. Cuvier. Nous l'indiquons particulièrement, parce qu'elle confirme l'explication que M. J. Muller a donnée du phénomène dont il est ici question

dans le point qu'on nomme, en dioptrique, *le foyer des rayons parallèles;* mais ceux qui viennent d'un point dont la distance est finie, étant divergents, ont leur point de réunion un peu plus éloigné du cristallin que ce foyer; et ceux qui viennent d'un point très proche, divergeant encore davantage, se réunissent encore un peu plus loin.

Un œil déterminé ne doit donc voir distinctement que des objets placés à une certaine distance. Si son cristallin a beaucoup de force réfringente, c'est-à-dire, s'il est très dense et très convexe, ou si sa rétine est éloignée du cristallin, il ne pourra distinguer que les objets les plus proches; si son cristallin est plat et moins dense, ou sa rétine plus voisine du cristallin, il ne distinguera que les objets éloignés.

De là les différentes portées de vue d'un homme à un autre, et celles encore plus différentes d'une espèce d'animal à une autre.

Mais comme le même homme peut, avec quelque attention, distinguer le même objet à des éloignements différents, et dont on peut assigner les limites pour chaque individu; comme surtout certains animaux distinguent à des distances extrêmement différentes: les oiseaux, par exemple, qui aperçoivent leur proie du plus haut des airs, et qui ne la perdent pas de vue pour cela, lorsqu'ils la touchent : il faut que l'œil puisse changer la position de ses parties en rapprochant et en éloignant sa rétine de son cristallin, ou bien qu'il puisse augmenter sa force réfringente en augmentant la convexité de quelques unes de ses parties transparentes; ou, enfin, qu'il ne laisse entrer, lorsqu'on regarde des objets très rapprochés, que les rayons les plus voisins de l'axe, et par conséquent les

moins divergents. Nous verrons dans la suite les moyens par lesquels on suppose que ces changements s'opèrent. Aucun de ces moyens ne résout pleinement le problème. Peut-être que les limites de la vision distincte sont beaucoup plus resserrées qu'on ne croit, et que dans beaucoup de cas elle ne paraît telle que parce qu'elle est aidée du souvenir que l'on a de l'objet.

Au-devant du cristallin est ordinairement une humeur, nommée *aqueuse*, égale en densité à l'eau pure; et derrière lui en est toujours une autre beaucoup plus abondante et un peu plus dense, nommée *vitrée*. L'*aqueuse* ne manque qu'à quelques animaux qui vivent toujours dans l'eau. On suppose que la réunion de ces trois corps de densité différente doit produire le même effet que celle des trois verres dont on compose les objectifs des lunettes achromatiques : c'est-à-dire qu'elle doit corriger la différence de réfrangibilité des rayons. En effet ces rayons sont ordinairement composés : les blancs le sont de sept rayons simples; et comme ils ne se brisent pas sous le même angle, les images formées sur la rétine seraient bordées d'un iris, comme celles que produisent les lunettes ordinaires, si cette disposition des trois humeurs n'existait pas.

Cependant l'œil est encore sujet à voir ce que l'on nomme des couleurs *accidentelles*. Lorsque la rétine a été trop fatiguée par certaines couleurs, elle leur est moins sensible; si on jette la vue sur une des couleurs composées dont celles-là font partie, la composée nous paraît comme elle serait si celle dont on est fatigué n'y entrait point.

Ainsi, lorsqu'on a fixé une tache blanche, et qu'on porte la vue sur des corps blancs, on y voit une

tache obscure de même contour que celle qu'on a fixée; si la tache qu'on a fixée était noire, c'était un repos, et l'œil voit partout une tache plus claire; si la tache était rouge, on en voit sur le blanc une verdâtre; si elle était jaune, on en voit une bleuâtre; une rougeâtre, si elle était verte, etc., etc.

[Outre ces couleurs accidentelles qui, dans ces cas, résultent de deux phénomènes que M. Chevreul appelle le *contraste mixte* et le *contraste successif* des couleurs, il s'en produit encore dans une autre circonstance : lorsque l'œil voit simultanément deux ou plusieurs objets diversement colorés, par exemple deux corps, l'un orangé et l'autre vert, la couleur jaune qui entre dans chacune de ces couleurs n'est point vivement sentie, et les deux corps nous apparaissent, l'un plus rouge et l'autre plus bleu qu'ils ne le paraîtraient, vus séparément. Cela tient à ce que, dans ce cas, ce qu'il y a d'analogue dans la sensation des deux couleurs est beaucoup moins vif dans son impression sur la rétine que ce qu'il y a de différent, et les objets sont alors vus modifiés soit dans la composition physique, soit dans la hauteur du ton de leurs couleurs. C'est le phénomène que M. Chevreul appelle le *contraste simultané* des couleurs (1).]

Il ne faut pas oublier que l'humeur aqueuse a aussi une grande influence sur la réfraction des rayons par sa convexité, surtout dans les animaux qui vivent dans l'air. C'est probablement cette convexité, jointe à celle que prend le vitré, qui supplée à l'action du cristallin dans les yeux que l'on a opérés de la cataracte, c'est-

(1) *De la loi du contraste simultané des couleurs et de ses applications*, par M. E. Chevreul. 1 vol. in-8° avec atlas in-fol. Paris, 1839.

à-dire dont le cristallin devenu opaque a été enlevé.

Beaucoup d'animaux ne peuvent voir le même objet que d'un œil à la fois; l'homme n'en emploie non plus qu'un lorsqu'il veut voir très distinctement : pour la vision ordinaire, tant que les images tombent sur les places correspondantes des deux rétines, et que les deux yeux sont à peu près égaux, nous ne distinguons point ces images, et nous voyons les objets simples; mais pour peu qu'un œil soit tordu ou tourné différemment de l'autre, ou lorsqu'ils sont très inégaux, nous voyons double.

ARTICLE II.

DU NOMBRE, DE LA MOBILITÉ, DE LA GRANDEUR RELATIVE, DE LA POSITION ET DE LA DIRECTION DES YEUX DANS LES DIVERS ANIMAUX.

Tous les animaux vertébrés, sans exception, ont deux yeux mobiles, placés dans des cavités du crâne nommées orbites, et composés des mêmes parties essentielles que ceux de l'homme. Aucun d'eux n'en a ni plus ni moins : il n'y a que des exceptions apparentes, lorsque les yeux sont cachés par la peau, comme dans le *rat zemni* (*mus typhlus*), le *proteus anguinus*, le *gastrobranchus cæcus*, ou lorsque le même œil ayant deux pupilles, paraît double, comme dans le poisson nommé *cobitis anableps*.

La même chose a lieu aussi dans les *mollusques céphalopodes*.

La plupart des *gastéropodes* ont aussi deux yeux, mais très petits, et placés, ou à fleur de tête, ou sur des tentacules charnus et mobiles; à la base de ces

tentacules dans les uns, sur leur milieu, ou à leur pointe dans d'autres, ainsi qu'on peut le voir dans les livres des naturalistes. Il n'y a guère que les *scyllées*, les *glaucus*, qui en soient privés dans tout cet ordre.

[Parmi les ptéropodes, les *cliodores* et les *cymbulies* paraissent avoir aussi des yeux, tandis que les *clios*, les *pneumodermes* et les *hyales* en sont dépourvus.]

Il n'y a d'yeux dans aucun mollusque de l'ordre des acéphales (1).

Les yeux des animaux articulés paraissent d'une nature différente de ceux des animaux dont nous avons parlé jusqu'ici. Ils se divisent en *composés* ou *chagrinés*, dont la surface présente au microscope une multitude de tubercules, et en *simples*, qui n'en présentent qu'un seul. [Quelquefois les yeux simples sont rassemblés en groupes plus ou moins nombreux qui simulent des yeux composés; mais leur structure anatomique en est très différente. Les yeux simples, qu'on nomme aussi *stemmates*, sont assez souvent de grandeur différente dans le même animal.]

Parmi les annélides, on trouve quelquefois de petits tubercules qui ressemblent assez aux yeux simples des insectes, pour qu'on les ait aussi regardés comme tels. Quelques *sangsues* en ont deux, quatre, six ou huit.

---

(1) Cependant M. Grube (*Uber Augen bei Muscheln* dans *Archiv.* de J. Muller, 1840, p. 24) a décrit et figuré comme des yeux, de petits globules qui terminent plusieurs des filets dont est entouré le manteau des *peignes*, et que déjà M. Lamarck avait appelés tubercules oculiformes. M. Krohn (*Uber augenähnliche Organe bei Pecten und Spondylus*; même recueil et même année) a décrit l'œil des peignes et des spondyles.

On en trouve dans quelques *néréides* deux ou quatre, dans quelques *naïades* deux seulement, etc.

Tous les *coléoptères* et les *papillons de jour* ont deux yeux chagrinés seulement, sans yeux simples. Ces yeux sont quelquefois divisés par une traverse, et paraissent alors doubles : cela a lieu dans les *gyrins*. On prétend avoir vu des yeux simples dans quelques papillons de nuit.

Les *orthoptères*, les *hémiptères*, les *hyménoptères*, les *névroptères*, les *diptères* ont, à quelques exceptions près, deux yeux chagrinés, et trois yeux simples placés entre les deux autres. Dans ces exceptions sont compris les *éphémères* et les *phryganes*, qui n'ont que deux yeux simples extrêmement grands dans quelques espèces du premier genre; les *hémérobes* et les *fourmilions*, qui n'ont point d'yeux simples.

Aucun insecte ailé n'est dépourvu d'yeux composés.

[Parmi ceux qui sont sans ailes, les uns n'en ont que de simples, comme les *parasites*; d'autres, comme les *lépismes*, en ont des deux sortes.

Parmi les autres articulés, les uns n'ont que des yeux composés, comme le plus grand nombre des crustacés, les *crabes*, les *écrevisses*, les *squilles*, etc.

D'autres, comme les arachnides, n'ont que des yeux simples, savoir, les *faucheurs* quatre, les *araignées* et les *scorpions* six ou huit.

C'est dans les *cloportes* et dans les *myriapodes* que l'on observe des yeux simples rassemblés en forme d'yeux composés.

Les *limules* en ont de deux sortes.

Beaucoup de crustacés ont les yeux placés sur des pé-

dicules. Ces pédicules sont tantôt mobiles, comme dans les *écrevisses*, les *crabes*, les *squilles*, et tantôt immobiles, comme dans les *crevettes*, les *cyames*, etc.]

Les larves des insectes à demi-métamorphose ont les yeux semblables à ceux de leurs insectes parfaits; mais celles des insectes à métamorphose complète n'ont jamais que des yeux simples qui varient beaucoup pour le nombre, selon les espèces. Les *chenilles*, par exemple, en ont six de chaque côté; les *fausses chenilles*, ou larves de *mouches à scie*, deux seulement, ainsi que celles des *abeilles*, des *stratyomes*, etc. Plusieurs de ces larves à métamorphose complète n'ont point d'yeux du tout.

Il y aurait une infinité d'autres observations à faire sur la forme, la position, la direction des yeux des insectes et de leurs larves, et sur les effets qui en résultent pour leur vision; mais toutes ces choses se voyant à l'extérieur, nous devons les abandonner aux naturalistes. Voyez d'ailleurs notre article XIII.

[On a décrit dans plusieurs genres de zoophytes, comme les *planaires*, les *beroés* et les *méduses*, des points noirs ou colorés que l'on regarde comme étant probablement des yeux.]

Les yeux sont toujours placés à la tête, excepté dans quelques articulés, où la tête se confond avec le corselet, c'est-à-dire dans les *araignées*, les *faucheurs*, les *scorpions*, etc. [Encore cette exception est-elle plus apparente que réelle. Mais les mollusques acéphales, avec leurs points oculaires disposés autour de leur manteau, font une exception plus vraie.]

La grandeur relative de l'œil varie sans nul rapport

avec les classes, ni même avec les genres naturels. Cependant les très grands animaux ont généralement l'œil petit à proportion. Tels sont les *cétacés*, les *éléphants*, les *rhinocéros*, les *hippopotames*.

Il est aussi fort petit dans les animaux qui vivent presque continuellement sous la terre, les *taupes*, les *musaraignes*, les *rats-taupes*, quelques *campagnols*.

Les mammifères frugivores, qui grimpent aux arbres, les ont généralement grands, les *makis*, les *écureuils*, les *loirs*, etc.

Un très grand œil est le plus souvent un signe que l'animal peut voir dans l'obscurité. Les *chauves-souris* ne sont pas une exception réelle à cette règle, parce qu'il ne paraît pas que ce soit leur vue qui les dirige dans leur vol, comme nous le verrons en traitant du toucher.

Les poissons ont presque tous de grands yeux, sans doute parce qu'ils vivent dans un milieu plus obscur par lui-même.

Les mollusques céphalopodes les ont très grands, surtout le *calmar*, tandis qu'ils sont à peine visibles dans ceux des gastéropodes qui en ont.

Si l'on examine tous les yeux chagrinés et lisses des insectes, on trouvera qu'ils présentent à la lumière des surfaces oculaires plus grandes à proportion qu'aucun animal des autres classes, quoique chaque œil en particulier soit très petit.

Les yeux de l'homme et des singes sont dirigés en avant; les derniers les ont même plus rapprochés de la ligne moyenne que l'homme. Le *tarsier* (*lemur tarsius*, Pall.) est de tous les mammifères celui dans lequel ils sont le plus rapprochés. Dans les autres mam-

mifères, les yeux s'écartent toujours plus l'un de l'autre, et se dirigent vers les côtés. Ils sont un peu dirigés en bas dans les cétacés. Les oiseaux les ont tous dirigés latéralement, excepté les *chouettes*, dans lesquelles ils regardent en avant comme dans l'homme.

Tous les reptiles les ont latéraux.

Les poissons varient beaucoup à cet égard; les uns ayant les yeux tout-à-fait dirigés vers le ciel, comme l'*uranoscope;* d'autres les y portant très obliquement (les *callyonymes*, les *raies*); quelques uns les ayant tous les deux dirigés d'un même côté du corps (les *pleuronectes*). Cependant la très grande partie des poissons a les yeux dirigés latéralement.

Tous les animaux qui les ont entièrement ainsi, ne peuvent contempler les objets qu'avec un seul œil à la fois.

ARTICLE III.

DE LA FORME TOTALE DU GLOBE DE L'ŒIL, DE LA FORME ET DE LA PROPORTION DE SES CHAMBRES, ET DE LA DENSITÉ DE SES PARTIES TRANSPARENTES.

L'œil devant être considéré comme une machine de dioptrique, il est très important de connaître les circonstances qui peuvent en déterminer l'effet. Ce sont les formes, les proportions et la densité de la lentille cristalline, et des deux humeurs qui l'accompagnent.

A. *Forme.*

L'œil dépend, quant à sa forme générale, du milieu dans lequel habite l'animal auquel il appartient. Il est

presque sphérique, ou du moins très approchant de la sphère dans l'homme et dans les quadrupèdes qui se tiennent à la surface de la terre, c'est-à-dire dans la partie la plus basse et la plus dense de l'atmosphère. La cornée forme seulement à sa partie antérieure une légère saillie, qui vient de ce que sa convexité appartient à une sphère plus petite que celle du reste de l'œil. Cette différence n'est cependant pas sensible dans le *castor*, le *porc-épic*, le *sarigue*, etc. Le globe est, en général, un peu moins convexe par devant que par derrière (1).

Dans les poissons et dans les cétacés qui habitent dans l'eau, l'aplatissement de la partie antérieure de

---

(1) Pour déterminer avec encore plus de précision de combien le globe de l'œil s'approche ou s'éloigne de la forme sphérique, on peut faire une table de la proportion de son axe avec son diamètre transverse.

MAMMIFÈRES.

	Axe.		Diamètre transverse
Homme.	1	:	1.
ou.	137	:	136.
Singe.	*id*		
Oreillard.	12	:	11.
Chien.	24	:	25.
Loup.	50	:	51.
Lynx.	1	:	1.
Phoque.	65	:	71.
Kanguroo géant.	11	:	12.
Raton.	1	:	1.
Marmotte.	65	:	68.
Porc-épic.	5	:	6.
Castor.	50	:	51.
Chamois.	64	:	70.
Bœuf.	20	:	21.
Cheval.	24	:	25.

l'œil est beaucoup plus considérable, au point que, dans beaucoup de poissons, l'œil représente une demi-sphère dont la partie plane est en avant et la partie convexe en arrière. Dans la *raie*, il y a de plus un aplatissement à la partie supérieure; en sorte que l'œil est comme un quart de sphère, coupé par deux grands cercles perpendiculaires l'un à l'autre. Quelques poissons, notamment la *lote*, font exception à cette règle, et ont aussi la cornée très convexe.

Dans les oiseaux, qui se tiennent toujours plus ou moins élevés dans l'atmosphère, l'œil s'écarte de la forme sphérique, dans un sens contraire à celui des poissons. Sur sa partie antérieure, qui est tantôt plate, tantôt en forme de cône tronqué, est enté un court

---

	Axe.		Diamètre transverse.
Éléphant d'Asie.	9	:	12.
Baleine. *Mesures prises en dedans.*	6	:	11.
Marsouin. *En dehors.*	2	:	3.

OISEAUX.

	Axe.		Diamètre postérieur.
Chouette.	13	:	12.
Faucon.	73	:	80.
Vautour.	13	:	16.
Perroquet.	7	:	9.
Autruche.	4	:	5.
Cygne.	18	:	25.

REPTILES.

Tortue franche.	85	:	107.
Crocodile.	13	:	15.
Monitor.	43	:	57.
Couleuvre.	30	:	29.
Grenouille.	16	:	19.

cylindre, fermé par une cornée très convexe, et quelquefois absolument hémisphérique, mais appartenant toujours à une sphère beaucoup plus petite que la convexité postérieure.

C'est surtout dans les *chouettes* que la partie conique est considérable. Son axe est double de celui de la partie postérieure; mais dans les autres oiseaux le cône est pour l'ordinaire très aplati. Son axe est, dans le *vautour*, moitié de celui de la partie postérieure ou du segment de sphère.

Cette différence entre les yeux des trois classes tient à la proportion qui existe entre la densité du milieu dans lequel les animaux habitent, et celle de l'humeur aqueuse de l'œil. Comme celle-ci est de la même densité que l'eau, elle ne briserait point les rayons qui viendraient de ce milieu; ainsi son effet serait nul dans

---

POISSONS.

	Axe.		Diamètre postérieur.
Brochet.	17	:	21.
Morue.	29	:	31.
Anableps.	13	:	15.
Esturgeon.	5	:	6.
Squale.	16	:	21.
Raie.	75	:	104.

MOLLUSQUES CÉPHALOPODES.

Seiche.	80	:	57.

Comme certains yeux s'écartent aussi dans leur coupe, de droite à gauche, de la forme circulaire, on pourrait également faire une table de la proportion de leur diamètre vertical, ou de leur hauteur, avec leur diamètre transverse ou leur largeur : en voici quelques exemples.

La hauteur est à la largeur

Dans le bœuf.	comme	37 — 38.
Raie.		1 — 2.

les poissons : c'est pourquoi elle n'y existe point, ou y est du moins réduite à une très petite épaisseur. Dans un air très raréfié, comme celui où se tiennent les oiseaux, le pouvoir réfringent de l'humeur aqueuse est considérable : aussi existe-t-elle en quantité et avec une surface très convexe. Les quadrupèdes sont sur la limite de ces deux classes extrêmes, par la structure de leur œil, comme par le milieu qu'ils habitent. L'humeur aqueuse manque entièrement dans les *seiches*.

La convexité du cristallin est en raison inverse de celle de la cornée; et par conséquent son épaisseur en raison inverse de celle de l'humeur aqueuse.

Les poissons ont un cristallin presque sphérique, et même quelquefois absolument sphérique; il fait saillie au travers de la pupille, et ne laisse presque point de place pour l'humeur aqueuse. On en trouve aussi un extrêmement convexe dans les cétacés et dans quelques quadrupèdes et oiseaux sujets à plonger souvent, comme les *phoques*, les *cormorans*, etc. Celui des reptiles est aussi très convexe.

Dans les oiseaux, le cristallin est en forme de lentille aplatie; dans les mammifères, la lentille qu'il forme est plus convexe; l'homme est de tous les mammifères celui qui l'a le plus plat. Dans tous ces animaux, il est composé de deux segments de sphère, dont le postérieur appartient généralement à une sphère plus petite (1). Ses dimensions et ses proportions ne sont pas

(1) Un moyen simple de comparer les convexités des différents cristallins, c'est la table suivante du rapport de leur axe à leur diamètre, ex-

entièrement constantes dans chaque espèce; il est généralement plus convexe dans les jeunes sujets que dans les vieux.

Il est facile de voir que cette convexité du cristallin doit suppléer à celle de la cornée. Dans les animaux où la cornée est convexe, les rayons, déjà convergents

---

traite en partie des observations de Petit (*Mémoires de l'Académie des sciences*, 1727), [en partie de celles de D.-W. Sœmmering] et en partie de celles qui nous sont propres.

L'axe est au diamètre

Dans l'homme.	=	1	:	2 généralement.
— Singe.	*id.*			
— Oreillard.	=	5	:	6.
— Chien.	=	7	:	9.
— Loutre.	=	1	:	1.
— Loup.	=	13	:	18.
— Lynx.	=	5	:	7.
— Raton.	=	16	:	32.
— Kanguroo.	=	11	:	14.
— Phoque.	=	23	:	25.
— Lièvre.	=	4	:	5.
— Castor.	=	10	:	13.
— Porc-épic.	=	5	:	6.
— Marmotte.	=	5	:	7.
— Éléphant d'Asie.	=	4	:	7.
— Cheval.	=	2	:	3.
— Bœuf.	=	5	:	8.
— Chamois.	=	53	:	65.
— Marsouin.	=	9	:	10.
— Baleine.	=	13	:	15.
— Faucon.	=	38	:	57.
— Chouette.	=	3	:	4.
— Perroquet.	=	7	:	10.
— Vautour.	=	8	:	11.
— Autruche.	=	46	:	75.
— Cygne.	=	15	:	19.

lorsqu'ils arrivent au cristallin, n'ont pas besoin d'être si fortement rapprochés par celui-ci : c'est le contraire dans ceux où la cornée est plate.

B. *Proportions.*

Pour déterminer l'espace qu'occupent le cristallin et les deux humeurs, il faut faire geler les yeux, et les couper dans cet état par un plan qui passe par leur axe. Il y a cependant cet inconvénient, que la gelée dilate inégalement les différentes parties de l'œil. De cette manière on voit que l'œil de l'homme est celui de tous où le cristallin occupe le moins de place, et que les poissons sont ceux où il en occupe le plus.

L'axe de l'œil étant 1, l'espace que chacune de ses

— Tortue.	= 7 : 9.	
— Crocodile.	= 27 : 34.	
— Monitor.	= 17 : 24.	
— Couleuvre.	= 1 : 1.	
— Grenouille.	= 7 : 8.	
— Saumon.	= 9 : 10.	
— Espadon.	= 25 : 26.	
— Alose.	= 10 : 11.	
— Brochet.	= 14 : 15.	
— Barbeau.	= 11 : 12.	généralement.
— Carpe.	= 14 : 15.	
— Maquereau	= 12 : 13.	
— Merlan.	= 14 : 15.	
— Squale.	= 21 : 22.	
— Raie.	= *id.*	
— Hareng.	= 10 : 11.	
— Tanche.	= 7 : 8.	
— Anguille.	= 11 : 12.	
— Congre.	= 9 : 10.	
— Seiche.	= 13 : [illegible].	

trois parties occupe sur cet axe peut être représenté par les fractions suivantes.

	Humeur aqueuse.	Cristallin.	Humeur vitrée.
Homme.	3 : 22.	4 : 22.	15 : 22.
Magot.	3 : 17.	4 : 17.	10 : 17.
Oreillard.	4 : 13.	5 : 13.	4 : 13.
Lynx.	6 : 26.	11 : 26.	9 : 26.
Raton.	1 : 6.	3 : 6.	2 : 6.
Loup.	5 : 20.	9 : 20.	6 : 20.
Chien.	5 : 21.	8 : 21.	8 : 21.
Phoque.	2 : 25.	11 : 25.	12 : 25.
Kanguroo.	4 : 23.	10 : 23.	9 : 23.
Marmotte.	2 : 13.	5 : 13.	6 : 13.
Castor.	1 : 5.	2 : 5.	2 : 5.
Porc-épic.	2 : 11.	6 : 11.	3 : 11.
Éléphant.	5 : 24.	7 : 24.	12 : 24.
Cheval.	9 : 43.	16 : 43.	18 : 43.
Bœuf.	5 : 37.	14 : 37.	18 : 37.
Mouton.	4 : 17.	11 : 17.	12 : 17.
Chamois.	4 : 25.	12 : 25.	9 : 25.
Baleine.	5 : 27.	12 : 27.	10 : 27.
Chouette.	8 : 27.	11 : 27.	8 : 27.
Faucon.	3 : 15.	4 : 15.	8 : 15.
Perroquet.	3 : 14.	4 : 14.	7 : 14.
Autruche.	8 : 38.	11 : 38.	19 : 38.
Cygne.	2 : 15.	7 : 15.	6 : 15.
Tortue.	2 : 15.	4 : 15.	9 : 15.
Crocodile.	2 : 13.	6 : 13.	5 : 13.
Monitor.	1 : 8.	4 : 8.	3 : 8.
Couleuvre.	1 : 4.	2 : 4.	1 : 4.
Grenouille.	1 : 7.	4 : 7.	2 : 7.
Morue.	1 : 107.	66 : 107.	40 : 107.
Brochet.	1 : 14.	8 : 14.	5 : 14.
Esturgeon.	1 : 9.	5 : 9.	3 : 9
Squale.	2 : 15.	10 : 15.	3 : 15.
Raie.	1 : 13.	8 : 13.	4 : 13.
Hareng.	1 : 7.	5 : 7.	1 : 7.
Seiche.	1 : 32.	13 : 32.	18 : 32.

Il serait aussi intéressant de connaître la proportion

du volume total occupé par chacune des trois parties transparentes. L'œil de l'homme est, parmi les mammifères, celui où l'humeur vitrée est la plus abondante, à proportion; il en a vingt fois autant que d'humeur aqueuse. Dans le bœuf, il y en a dix fois; dans le mouton, neuf fois autant. [Il y en a à peine dans l'*opossum*, selon M. Treviranus, à cause du grand volume du cristallin (1).]

C. *Densité*.

Si la table suivante, donnée par Monro, des densités spécifiques des différentes parties transparentes de l'œil, dans le *bœuf* et la *morue*, est exacte, on en conclura que les différences à cet égard, entre les mammifères et les poissons, ne sont pas considérables : l'eau distillée y est supposée 1000.

	Dans le bœuf.	Dans la morue.
Pesanteur spécifique de l'humeur aqueuse. . .	1000 . .	1000
— De l'humeur vitrée. . . .	1016 . .	1013
— Du cristallin entier. . .	1114 . .	1165
— De sa partie extérieure. .	1070 . .	1140
— De son noyau.	1160 . .	1200

Mais il faut remarquer, quant à leur pouvoir réfringent, qu'il doit être plus considérable que la densité ne l'indique, à cause de la nature en partie inflammable des humeurs de l'œil. Il est possible que ces mêmes humeurs contiennent davantage de ces parties inflam-

(1) *Uber das Gehirn und die Sinneswerkzeuge des virginischen Beutelthieres*, von G.-R. Treviranus, dans *Zeitschrift fur physiologie*, t. III, Darmstadt, 1829, in-4.

mables dans certaines espèces que dans d'autres, et que par conséquent leur pouvoir réfringent ne soit pas précisément dans le rapport de leur densité.

D. *Consistance.*

La dureté du cristallin est plus grande dans les animaux où il est le plus convexe. Le cristallin de l'homme est un des plus mous. Celui des oiseaux et des mammifères se laisse écraser avec quelque facilité : sa partie moyenne est cependant plus dure. Dans les poissons, cette partie moyenne devient subitement plus dure et forme un noyau qui ne se laisse diviser qu'avec beaucoup de peine. Le cristallin des *seiches* est aussi très dur. La dureté du cristallin augmente avec l'âge dans toutes les espèces.

Les parties extérieures et plus molles du cristallin sont aussi moins denses. Il est probable que cette disposition doit empêcher les rayons d'être réfléchis, comme ils le seraient en partie, s'ils passaient subitement par trois milieux différents. Cela arrive ainsi dans leur passage au travers des objectifs des lunettes achromatiques, et le nuage laiteux qui résulte de ces réflexions répétées est un des principaux défauts de ces instruments.

L'humeur aqueuse, qui est très fluide dans les animaux à sang chaud, se trouve visqueuse et filante dans les poissons.

L'humeur vitrée est généralement d'une consistance semblable à celle du blanc d'œuf; et comme elle est contenue dans des cellules, elle a l'apparence d'un corps circonscrit et non fluide : c'est ce qui lui a fait

donner, par beaucoup d'anatomistes, le nom de *corps vitré*.

Les données précédentes ne suffisent point pour calculer parfaitement l'effet de l'œil; il faudrait avoir encore la longueur absolue des rayons des sphères, auxquelles appartiennent dans chaque animal les courbures antérieures et postérieures de la cornée et du cristallin, et celle de l'axe de l'humeur aqueuse du cristallin et du vitré; enfin, le pouvoir réfringent de ces trois corps transparents comparé à celui de l'eau distillée.

On pourrait alors déterminer le foyer des rayons parallèles, et on saurait à quelle distance l'animal distingue le plus facilement les objets; et en ajoutant à ces points principaux ce que nous dirons dans la suite des moyens qu'ont les diverses classes de changer la figure de leur œil, on déterminerait les limites de leur faculté visuelle.

Nous n'avons que d'une manière incomplète et peu sûre les dimensions que je viens de demander. En voici cependant un tableau tiré de Petit, de Monro et de nos propres observations. [Celles de D.W. Sœmmering, faites avec beaucoup de précision, permettent de le compléter et de l'étendre.]

NOMS.	RAYON de la courbure de la cornée.	RAYON de la courbure antérieure du cristallin.	RAYON de la courbure postérieure du cristallin.	AXE de l'humeur aqueuse.	AXE du cristallin.	AXE du corps vitré.
Homme..........	0,017	0,016	0,012	0,003	0,0045	0,014
Magot............	0,007	0,008	0,004	0,003	0,005	0,010
Oreillard........	0,000	0,0006	0,0004	0,0004	0,0010	0,0008
Lynx.............	0,0128	0,008	0,010	0,006	0,011	0,009
Raton............	0,006	0,003	0,004	0,002	0,006	0,003
Loup.............	0,010	0,008	0,007	0,005	0,009	0,005
Chien............	......	0,014	0,012	0,005	0,008	0,008
Phoque...........	0,014	0,006	0,006	0,002	0,010	0,012
Kanguroo.........	0,011	0,008	0,007	0,003	0,010	0,009
Marmotte.........	0,005	0,004	0.003	0,002	0,005	0,006
Porc-épic........	0,007	0,003	0,003	0,002	0,006	0,002
Castor...........	0,005	0,003	0,003	0,003	0,005	0,004
Lapin............	......	0,014	0,014	......	0,011	
Éléphant.........	0,015	0,010	0,008	0,004	0,007	0,011
Chamois..........	0,014	0,008	0,008	0,005	0,012	0.009
Bœuf.............	......	0.025	0,021	0,006	0,014	0,017
Mouton...........	......	......	......	004	0,010	0,012
Cheval...........	0,016	0,011	0,010	0,005	0.014	0,019
Marsouin de 1,5...	......	0,016	0,014	......	0,012	
Baleine..........	0,018	0,011	0,008	0,005	0,011	0,010
Faucon...........	0,009	0,009	0,007	0,006	0,008	0,016
Grand-duc........	0,012	0,009	0,009	......	0,015	0,016
Hibou............	......	0,014	0,016	0,007	0,012	
Perroquet........	0,006	0,005	0,003	0,003	0,004	0,007
Autruche.........	0,011	0,013	0,009	0,008	0,010	0,019
Cygne............	0,007	0,005	0,004	0,002	0,007	0,006
Dindon...........	......	0,012	009	......	0,005	
Tortue franche....	0,007	0,002	0,002	0,001	0,004	0,009
Crocodile........	0,007	0,005	0,004	0,002	0,006	0,005
Monitor..........	0,004	0,003	0,003	0,001	0,004	0,003
Couleuvre........	0.004	0,001	0,001	0,001	0,002	0,001
Grenouille.......	0,005	0,002	0,002	0,001	0,003	0,001
Saumon de 0,5....	......	0,008	0.004	......	0.0045	
Brochet de 0,65...	......	0,010	0,009	......	0.008	
Autre brochet....	0.014	0,004	0,004	0,0004	0,008	0,005
Morue............	0,029	0,007	0,007	0,0002	0,015	0,009
Anableps (1)......	0,0023 et 0,0026	0,0010 et 0,0004	0,0010 et 0,0004	0,0002	0,0026	0,0016
Esturgeon........	0,008	0,003	0,003	0,0008	0,005	0,003
Squale...........	0,014	0,005	0,005	0,002	0,010	0,003
Raie.............	0,017	0,004	0,004	0,001	0,008	0,004
Seiche...........	0,007	0,002	0,002	0,0004	0,006	0,008

(1) [Les deux parties, entre lesquelles l'œil de cet animal est partagé en avant, ont un rayon différent.]

On n'a presque rien sur le pouvoir réfringent des trois humeurs. Pour calculer celui d'un cristallin dont on connaît bien les courbures, il faudrait mesurer à quelle distance il rassemble les rayons parallèles. Selon Monro, pour un cristallin de *bœuf*, dont le rayon de la courbure antérieure était de 21/40 de pouce, et celui de la postérieure de 15/40, le foyer était à 13/40 de pouce derrière la face postérieure; et pour un cristallin de *morue*, dont les courbures sont de 14/40 et de 13/40 et demi, le foyer était à 3/40 seulement dans l'air, et à 16/40 dans l'eau; mais il ne donne point l'épaisseur de ces cristallins, et il n'explique point de quelle mesure il s'est servi. [Le docteur Young estime que le pouvoir réfringent du centre du cristallin de l'homme est à celui de l'eau environ comme 18 est à 7.]

ARTICLE IV.

DE LA PREMIÈRE TUNIQUE DE L'ŒIL, OU DE LA SCLÉROTIQUE.

La sclérotique enveloppe tout le globe de l'œil, à l'exception de la partie antérieure, où elle laisse un grand vide que ferme la cornée.

C'est la sclérotique qui détermine la figure de l'œil: d'après cela, elle n'a pu être absolument molle et flexible que dans les animaux dont l'œil est à peu près globuleux, c'est-à-dire dans l'homme et les quadrupèdes, parce que cette figure s'obtient d'elle-même par la résistance à peu près uniforme des fluides contenus dans l'œil à la pression de ses tuniques; mais dans tous les animaux où l'œil s'éloigne davantage de

la forme sphérique, comme les cétacés, les poissons et les oiseaux, cette membrane est maintenue par des parties dures accessoires, ou par une plus grande solidité dans son tissu et une épaisseur plus considérable.

Dans l'homme, et dans la plupart des mammifères, la sclérotique est une membrane blanchâtre, opaque, médiocrement épaisse, assez molle, ne présentant au premier coup d'œil aucune organisation apparente, mais se résolvant par la macération en un tissu cellulaire composé de filets entremêlés en tous sens. Cette structure se découvre sans préparation dans l'œil des cétacés, et surtout dans celui de la *baleine*. Les parties latérales de la sclérotique ont, dans ce dernier animal, près d'un pouce, et son fond près d'un pouce et demi d'épaisseur. Les parties latérales sont très dures; on voit, en les coupant, que leur substance est formée de fibres qui ont l'apparence tendineuse, et qui interceptent des mailles remplies d'une autre substance comme fongueuse, plus brune et plus flexible que ces fibres. La partie postérieure est beaucoup plus molle, parce que les mailles y sont plus grandes et en partie remplies d'une substance huileuse. Ces deux parties, la molle et la dure, sont séparées d'une manière tranchée, et l'une ne passe point par degrés à la nature de l'autre.

Le nerf optique parcourt la portion postérieure de la sclérotique par un canal d'un pouce et demi de longueur, dont les parois sont formées par la dure-mère; et il est très visible que les fibres blanches, qui font la base de la sclérotique, se détachent successivement de la face externe de la dure-mère, dont elles semblent être un épanouissement. Cela pourrait décider, en fa-

veur des anciens, la question de savoir si la sclérotique est ou non une continuation de la dure-mère : question assez difficile à résoudre dans les autres animaux où ces deux membranes ne se touchent que dans un espace très mince. La sclérotique du *marsouin* n'a que deux à trois lignes d'épaisseur; mais elle présente la même structure que celle de la *baleine*. Celle des quadrupèdes proprement dits ne s'écarte en rien d'essentiel de celle de l'homme.

[Dans le *lynx*, elle prend une épaisseur très grande auprès du cercle de la cornée, ce qui a fait comparer cet épaississement au cercle osseux de la sclérotique des oiseaux. Dans l'*éléphant*, c'est surtout en arrière que la sclérotique est épaisse, et montre des fibres blanches tendineuses très fortes. L'épaisseur diminue en avant, au point d'insertion des muscles droits.]

Dans le *phoque*, la sclérotique est épaisse par devant, et encore plus par derrière; mais la zone moyenne est mince et flexible. [Le *loup* et le *raton* montrent la même disposition.]

La sclérotique des oiseaux est mince, flexible et assez élastique par derrière. Elle y a un aspect bleuâtre, assez brillant; on n'y aperçoit point de fibres distinctes. Elle ne reçoit pas le nerf optique par un simple trou, mais par un canal qui perce obliquement son épaisseur. Sa partie antérieure se divise en deux lames, dans l'intervalle desquelles est reçu un cercle de pièces osseuses, minces, dures, oblongues, qui empiètent les unes sur les autres comme des tuiles, et qui donnent à cette partie antérieure une grande fermeté et une forme constante. Ces osselets sont presque plats dans la plupart des oiseaux, où ils ne forment

qu'un disque annulaire peu bombé ; ils sont légèrement arqués et concaves en dehors dans les *hiboux*, où ils forment un tube, dont la figure est celle d'un cône tronqué assez long : on en compte ordinairement une vingtaine.

La *tortue* a, à la partie antérieure de la sclérotique, les mêmes lames osseuses que les oiseaux. Ces lames sont enfermées dans cette membrane, sans être continues à sa substance : elles s'en séparent nettement par un léger effort. [Elles sont au nombre de dix ou onze.]

Il y en a aussi à la sclérotique des *crocodiles*, du *caméléon*, à celle du *monitor*, et de plusieurs autres *lézards*. [De plus, la sclérotique de plusieurs espèces, notamment des tortues, se sépare en deux lames. La plus externe, fibreuse, et partout d'égale épaisseur, semble la continuation de la gaîne du nerf optique; l'interne, cartilagineuse, plus épaisse au fond de l'œil qu'en avant, et qu'autour de l'insertion du nerf optique, est percée de trous vasculaires.]

Dans les poissons, la sclérotique est homogène, demi-transparente, élastique et assez ferme pour conserver sa forme par elle-même, quoique fort mince dans certaines espèces. [Cela est dû, dans la plupart des poissons osseux, à deux pièces cartilagineuses, intercalées dans son tissu, et qui s'ossifient plus ou moins dans les grandes espèces.] Le *saumon*, par exemple, a la sclérotique d'une ligne d'épaisseur en arrière, et d'une dureté presque osseuse en avant. Cette dureté de la portion antérieure se retrouve dans beaucoup d'autres espèces, comme dans le *thon*. etc. [Quelquefois même, comme dans l'*espadon* et la *baudroye*, les deux pièces forment une sphère entièrement osseuse,

et percée seulement de deux ouvertures pour le nerf optique et la cornée. Les poissons cartilagineux n'ont pas les deux pièces de la sclérotique des poissons osseux; cette membrane est uniformément cartilagineuse.]Dans les *squales* et les *raies*, elle est renflée en arrière en un tubercule, par lequel l'œil s'articule avec une tige particulière dont nous parlerons. [Il y a aussi quelque chose de semblable dans plusieurs poissons ordinaires.] La sclérotique de l'*esturgeon* est plus épaisse que la cavité de l'œil. Elle représente, pour ainsi dire, une sphère cartilagineuse dans une partie de laquelle serait creusée une petite cavité tapissée par les autres membranes.

Dans toutes les espèces la sclérotique est doublée en dedans d'une membrane très mince, ordinairement noirâtre, qui lui adhère fortement et que l'on croit un prolongement de la pie-mère (1). Dans le *lion*, il nous a été facile de la suivre jusque sous la cornée, où elle devient ferme et transparente, et dont elle se détache assez facilement.

La sclérotique est non seulement le point d'insertion des muscles droits et obliques de l'œil; elle donne encore attache à ceux de la troisième paupière dans les oiseaux et dans beaucoup de reptiles. Dans toutes les classes elle transmet, par des trous dont elle est percée, le nerf optique, les nerfs ciliaires et les vaisseaux de l'intérieur de l'œil.

On croit que sa flexibilité dans l'homme et dans les quadrupèdes permet aux muscles de la comprimer, et

(1) [Plusieurs auteurs décrivent en dedans de la sclérotique une membrane séreuse, qui serait une arachnoïde oculaire.

en poussant ainsi les humeurs en avant, de gonfler la cornée pour rendre l'œil capable de distinguer des objets très proches; mais elle ne peut avoir cette utilité dans les animaux où elle est inflexible en tout ou en partie, comme les cétacés, les oiseaux et les poissons, et cependant les limites de leur vision distincte sont, du moins dans beaucoup d'espèces, plus grandes que celles de l'homme.

ARTICLE V.

DE LA CORNÉE TRANSPARENTE ET DE LA CONJONCTIVE.

La cornée est cette partie transparente qui est comme encadrée dans le vide que laisse la sclérotique en avant de l'œil. Nous avons vu, dans l'article III, quelles sont les variétés à l'égard de sa convexité; elle en présente aussi à l'égard de son contour.

Elle n'est pas toujours parfaitement circulaire : dans l'homme et dans les mammifères, elle est plus large que longue, et un peu plus étroite du côté du nez.

Son diamètre transverse ou sa largeur est à sa hauteur,

Dans le bœuf, comme. . . . . 27 : 23.

Dans tous les animaux, la cornée est composée de lames minces, transparentes, collées ensemble par une cellulosité serrée, et formant par leur assemblage un ménisque plus épais dans le milieu que sur ses bords, et qui peut déjà par lui-même faire converger les rayons lumineux (1). Ces lames se laissent aisément

(1) Sœmmering, dans ses *Icones oculi humani*, Francof, in-f., 1804, et son fils, dans son traité *De oculorum hominis animaliumque sectione*

séparer au scalpel, surtout après une légère macération.

D'après les expériences de Home, la cornée devient plus convexe, lorsqu'on regarde des objets rapprochés, et plus plane, lorsqu'on en regarde d'éloignés. Dans le premier cas, elle rapproche avec plus de force les rayons plus divergents.

Quelques uns ont attribué cet effet à la contraction des procès ciliaires; d'autres, à celle de l'iris : il est plus probable qu'il est produit par les muscles droits de l'œil; mais il n'est pas suffisant pour expliquer la clarté de la vision à des distances très différentes.

La cornée est la seule partie dont on retrouve l'analogue dans les yeux composés des insectes. Il paraît même qu'elle leur tient lieu de cristallin : elle y est entièrement dure et écailleuse.

On a regardé longtemps la cornée comme une continuation de la sclérotique; on a reconnu depuis que c'est une membrane particulière. Il ne faut pas croire cependant qu'elle soit toujours simplement attachée à la sclérotique par de la cellulosité. Les bords des deux membranes se pénètrent réciproquement. c'est ce qu'on voit surtout dans la *baleine*. Les fibres de la sclérotique y pénètrent dans l'épaisseur de la cornée, sous forme de lignes blanches très déliées, mais assez longues et bien visibles. On les distingue aussi très bien dans le *rhinocéros*.

La coupe de la séparation de ces deux membranes

---

horizontali, Gœttingæ, 1818, in-f., représentent la cornée comme un segment de sphère d'égale épaisseur partout, dans l'homme, les mammifères, les oiseaux, les reptiles et plusieurs poissons.]

est quelquefois droite, comme nommément dans la *baleine*, le *rhinocéros*, etc.; d'autres fois, c'est une espèce de biseau, et la cornée se glisse sous le bord de la sclérotique : c'est le cas de l'homme, du *bœuf* [et du plus grand nombre des mammifères]; d'autres fois encore le bord de la sclérotique est double, et embrasse celui de la cornée comme une pince : cela est ainsi dans le *lièvre* [et dans le *phoque*. Dans l'*aigle*, la portion de la sclérotique qui s'étend sur la cornée y forme une sorte de ligament annulaire, auquel on a attribué une action sur la convexité de la cornée.

Dans les reptiles, l'union de la cornée se fait également en dedans de la sclérotique.]

C'est surtout dans le *squale-milandre* qu'on voit bien la séparation de la cornée d'avec la sclérotique; elles forment un biseau, mais tel que c'est la sclérotique qui s'amincit derrière la cornée, et non celle-ci, comme à l'ordinaire. La sclérotique est blanchâtre; la cornée jaunâtre, et il y a de plus entre deux un tissu cellulaire serré, mais très visible, qui semble être une production de la conjonctive qui pénètre dans l'œil pour aller s'unir au ligament ciliaire et à l'iris.

[D'autres poissons ont la lame la plus interne de la cornée teinte en jaune ou en vert, comme dans la *perche* (1).

La cornée de l'*anableps* offre cette particularité,

---

(1) [Quelques auteurs regardent la lame la plus interne de la cornée comme formant une lame distincte, qui diffère des autres par une structure plus élastique, et qu'il faut distinguer aussi de la membrane propre que l'on a attribuée à l'humeur aqueuse.]

qu'elle est partagée en deux par une bride ligamenteuse, qui devient opaque avec l'âge, et qui met la cornée en contact avec l'iris et le cristallin. Chacune des deux parties de la cornée a une convexité différente, et la supérieure est plus grande que l'inférieure.]

La *conjonctive* est cette partie de la peau qui, après s'être reployée pour doubler la face interne de la paupière en prenant un tissu plus fin et des vaisseaux plus nombreux, se reploie en sens contraire, et devient plus fine encore pour couvrir le devant de l'œil, auquel elle adhère très fortement, surtout à la cornée, dont on ne peut la séparer que par la macération. La partie de la conjonctive qui recouvre la cornée est transparente. Celle qui est sur la sclérotique forme ce qu'on nomme le blanc de l'œil, et est, en effet, de cette couleur lorsque ses vaisseaux sanguins ne sont point gonflés et rendus trop visibles par l'inflammation.

Cette description, prise de l'homme, convient à tous les animaux qui ont des paupières, à l'exception de la couleur de la partie analogue au blanc de l'œil, qui varie quelquefois; mais dans les espèces qui n'ont point de paupières, comme la plupart des poissons, la peau passe directement au-devant de l'œil, sans former aucun repli; quelquefois même elle n'y adhère pas très fortement : c'est ce qu'on voit surtout dans l'*anguille*, qui se peut écorcher sans qu'il reste de trou à l'endroit de l'œil; la peau y a seulement un espace arrondi et transparent. Il en est de même dans les *serpents*.

Dans le poisson *coffre* (*ostracion*), la conjonctive est si semblable au reste de la peau qu'on y voit des lignes qui y forment les mêmes compartiments que sur tout le corps de ce poisson.

Nous trouvons, parmi les mammifères, une espèce de *rat*, dans laquelle la peau n'est pas même transparente à l'endroit de l'œil; mais elle y est recouverte de poil comme ailleurs; et l'œil, qui au reste a à peine la grosseur d'un grain de pavot, est parfaitement inutile. Ce rat est le *zemni* (*mus typhlus*). Une *anguille* (*murena cæcilia*), et la *myxine* (*gastrobranchus cæcus*) sont aveugles de la même manière, par le défaut de transparence de la conjonctive.

ARTICLE VI.

DE LA SECONDE TUNIQUE DE L'OEIL, OU DE LA CHOROÏDE ET DE SES ANNEXES.

A. *Dans l'homme.*

La choroïde tapisse intérieurement toute la sclérotique, dans la concavité de laquelle elle se moule; elle ne s'y colle dans la plus grande partie de son étendue que par un tissu cellulaire très lâche; mais ces deux membranes sont liées par des nerfs et des vaisseaux qui percent la sclérotique pour se rendre à la choroïde, ou pour la traverser elle-même. Leur partie antérieure, celle qui est voisine de la cornée, est unie plus intimement par un cercle d'un tissu cellulaire comme cotonneux, abreuvé d'une mucosité blanchâtre, que l'on a nommé le *ligament* ou le *cercle ciliaire*. Il est plus épais et plus serré en avant; il s'amincit et disparaît en arrière. A la face opposée à ce ligament, c'est-à-dire à la face concave, tout autour du bord antérieur de la choroïde, on voit sa lame interne former des plis très fins et disposés en rayons; ils représentent en quelque

sorte le disque d'une fleur radiée, et leur ensemble se nomme *corps ciliaire* (1). Les lames saillantes qui résultent de ces plis portent leur extrémité antérieure un peu vers l'axe de l'œil, en s'écartant de la cornée, en sorte que toutes les extrémités de ces lames interceptent un espace circulaire, dans lequel est précisément placé le cristallin; il paraît même que ces extrémités, que l'on nomme les *procès ciliaires*, s'attachent au-devant de tout le bord aigu de la capsule du cristallin, et contribuent à la fixer. Les lames qui composent le corps ciliaire s'impriment en creux sur la face antérieure du vitré, qui remplit toute la partie de l'œil située derrière eux.

Après avoir produit par ses plis ou lames saillantes en dedans et par leurs prolongements la belle couronne que nous venons de décrire, la choroïde se continue pour former un voile annulaire, placé entre la cornée et le cristallin, et qui porte le nom d'*uvée;* il est percé dans son milieu d'un trou qui porte le nom de *pupille*, et recouvert par sa face antérieure d'une membrane également annulaire, que l'on voit au travers de la cornée et qui se nomme l'*iris*. Nous en parlerons dans l'article suivant.

Cette partie de la seconde tunique, qui est située au-devant du cristallin, est presque plane dans l'homme; elle a quelquefois de la convexité dans les animaux, mais toujours moins que le reste de la tu-

(1) [Le canal que l'on a décrit sous le nom de *canal de Fontana*, et comme existant entre le cercle ciliaire et la sclérotique, paraît bien n'être que le résultat de la déchirure du tissu cellulaire qui unit ces parties.]

nique, qui a absolument la même courbure que la sclérotique.

C'est entre cet aplatissement de la seconde tunique et la convexité au contraire plus grande de la cornée qu'est située la première chambre de l'œil que remplit l'humeur aqueuse.

La substance de la choroïde est très mince et très délicate. Les bonnes injections font voir qu'elle est presque entièrement composée d'un triple tissu vasculaire. Ses artères forment d'abord le tissu extérieur. La plupart pénètrent au travers de la sclérotique, très près du nerf optique, et se répandent sur toute la choroïde en se divisant par des angles très aigus : on les nomme *artères ciliaires courtes*, pour les distinguer de deux troncs qui vont presque jusqu'à l'iris sans se bifurquer, et qui se nomment *ciliaires longues*. Le tissu intérieur est formé par les extrémités de ces mêmes artères, qui, ayant percé la choroïde, forment à sa face interne un réseau uniforme et si fin qu'on n'en distingue les mailles qu'avec une forte loupe. Le troisième tissu est intermédiaire ; il est formé par les veines. Leur marche est singulière ; elle représente des arcs irréguliers qui aboutissent à certains centres, et forment des espèces de tourbillons. Ce sont ces vaisseaux-là qu'on voit le mieux sans injection.

La face interne de la choroïde est tapissée dans l'homme d'une mucosité noirâtre, ou même absolument noire et terne, qui peut se détacher ou s'absterger avec le doigt ou avec un pinceau, et qui sert à empêcher que des rayons réfléchis par les parois internes de l'œil ne troublent la vision qui se fait par les rayons directs. C'est par la même raison qu'on noircit l'intérieur de

tous les instruments de dioptrique. On voit à la loupe un léger velouté lorsqu'on a enlevé ce vernis. La lame interne de la choroïde semble d'un tissu plus ferme que le reste de son épaisseur, et porte en particulier le nom de *ruischienne*.

Les procès ciliaires et l'uvée ont les mêmes vaisseaux, le même duvet et le même vernis noir que le reste de la choroïde. Les procès ciliaires laissent même une empreinte remarquable de ce vernis sur le devant du corps vitré lorsqu'on les en sépare, ce que le reste de la membrane ne peut pas faire à cause de la rétine qui est entre deux.

[C'est cette zone noirâtre, marquée par des sillons et des saillies rayonnantes, correspondant à celles des procès ciliaires, qu'un grand nombre d'anatomistes décrivent comme constituant une partie distincte de l'œil, sous le nom de *zone de Zinn.*]

B. *Dans les animaux.*

La choroïde existe dans tous les animaux dont on connaît bien les yeux; elle est toujours vasculeuse et enduite, au moins en partie, à sa face concave d'une mucosité particulière. [Dans beaucoup de poissons la choroïde est séparée de la sclérotique par un tissu cellulaire de nature graisseuse, qui forme quelquefois une couche épaisse, comme dans le *maigre;* ou bien différents lobes au pourtour du globe de l'œil, comme dans la *perche*. Cette couche celluleuse manque dans la *morue*. Entre elle et la choroïde proprement dite, il y a une membrane très mince, très peu consistante, et qui ne semble qu'un enduit de couleur argentée ou dorée. Cette membrane enveloppe toutes les parties

plus antérieures, et revêt tout le devant de l'iris, de manière à lui donner cet éclat métallique si remarquable dans les poissons (1). C'est en dedans de cette membrane qu'est la véritable choroïde, avec ses deux lames dont l'externe, vasculeuse, est assez épaisse, et dont la plus interne, plus mince, plus simple, est la ruischienne.] La choroïde varie dans les animaux par les procès ciliaires, par la couleur et le tissu de son fond, par la séparation plus ou moins facile de la ruischienne, et par la disposition de ses vaisseaux.

1° *Des procès ciliaires.*

Les mammifères et les oiseaux ont tous des procès ciliaires : on en trouve dans quelques reptiles et même dans les *seiches ;* mais ils manquent à presque tous les poissons.

Dans l'homme, chacune des lames des procès ciliaires représente un triangle scalène très allongé ; un côté, celui par lequel la lame tient au reste de la choroïde, est convexe ; le bord qui touche au vitré concave, et celui qui est voisin de l'iris est beaucoup plus court que les deux autres. L'angle qui touche la capsule est arrondi : tous les bords libres sont légèrement dentelés. Cette dentelure est bien plus sensible et se change en véritable frange dans les grands animaux, comme le *bœuf*, le *cheval* et le *rhinocéros :* cela est aussi dans la *baleine*, où l'angle qui retient la capsule se prolonge beaucoup plus en pointe que dans les précédents. Dans les carnassiers, notamment dans le *lion*, les lames ont le côté de leur base moins long, à proportion des autres

(1) Cuvier, *Hist. nat. des poiss.*, t. 1, p. 455.

côtés, que dans les animaux précédents, de façon que l'angle opposé est plus saillant : on n'aperçoit sur les bords aucune dentelure. Dans toutes ces espèces, il y a une lame sur deux ou sur trois, plus courte que les autres, mais sans aucun ordre absolument régulier.

[Il y a de grandes variations dans les rapports du plan d'origine de la couronne ciliaire avec le plan d'union des deux faces du cristallin, ou, en d'autres termes, tantôt les procès ciliaires naissent fort en arrière, et alors la couronne ciliaire est très large et en entonnoir, tantôt ils naissent très en avant, et alors la couronne ciliaire est étroite, et presque dans un plan vertical comme l'iris. La première disposition s'observe surtout dans les carnassiers, et est très remarquable dans les *chats*; la seconde s'observe dans les herbivores plus particulièrement, et est très notable dans le *chamois*, où les procès ciliaires sont accolés à l'iris dans plus de la moitié de leur longueur. Les coupes horizontales de l'œil font bien apprécier ces différences.

Dans les *chats*, et en général dans les animaux nocturnes, le pigment qui recouvre les procès ciliaires est peu épais.]

Les oiseaux ont leurs lames ciliaires peu saillantes; ce ne sont presque que des stries serrées et peu ondoyantes. Il y a cependant des différences entre les espèces.

Dans le *hibou*, elles sont plus fines, plus serrées et plus nombreuses; dans l'*autruche*, elles sont plus grosses et plus lâches; mais dans tous les oiseaux, leur extrémité tient très fermement à la capsule du cristallin.

[Comme dans les mammifères, la zone ciliaire naît

plus ou moins loin en arrière, et est par conséquent plus ou moins large; sa grandeur est en rapport avec l'étendue de la portion cylindrique, placée entre les concavités antérieure et postérieure du bulbe oculaire: cela explique la grande largeur de la couronne ciliaire dans le *grand-duc*. Dans les oiseaux de proie, les procès ciliaires, au lieu de s'allonger en pointe, se terminent par une surface plane, et quelquefois même creusée en gouttière, qui s'applique tout autour du rebord de la capsule cristalline, qu'ils embrassent ainsi comme dans un anneau cannelé. C'est le contraire de ce que nous verrons dans la seiche.]

Dans la *tortue*, les procès ciliaires sont si peu saillants, qu'on les reconnaîtrait à peine pour tels sans la belle empreinte qu'ils laissent sur le vitré; mais dans le *crocodile*, ces procès sont très beaux et très prononcés : ils se terminent chacun par un angle rectiligne presque droit. J'ai vu des procès en forme de fils allongés, mais en petit nombre, dans une grande *rainette* étrangère. Il y en a aussi de tels, mais peu marqués, dans le *crapaud*. Je n'en ai point aperçu dans les *lézards* ordinaires, ni dans les *serpents*. [Il y en a cependant, mais de très courts, dans les premiers. Dans les seconds, la couronne ciliaire est lisse, sans replis et sans procès, et se confond directement avec l'uvée.]

Il y a un corps et des procès ciliaires très marqués dans le *squale-milandre*. Les lames en sont presque aussi saillantes que dans les oiseaux; et après avoir formé une très courte pointe qui touche à la capsule du cristallin, elles se continuent avec les stries de l'uvée.

Je n'ai pu voir la même structure dans la *raie*; mais

il est certain qu'il n'y a rien d'approchant dans les poissons osseux; leur uvée se continue sans interruption avec leur ruischienne, et forme avec elle une tunique uniforme, sans aucune partie saillante en dedans.

On ne voit nulle part si distinctement l'usage des procès ciliaires pour retenir le cristallin que dans l'œil des *seiches* et des *poulpes*, où il s'enfonce dans un sillon creusé tout autour du cristallin, comme nous le dirons plus loin.

2° *De la ruischienne.*

La ruischienne se laisse à peine distinguer de la choroïde dans l'homme, les singes, les petits mammifères et les oiseaux; mais dans les grands mammifères, quoiqu'on ne puisse la séparer sans endommager l'une ou l'autre, on la distingue par son tissu plus fin, serré et comme homogène. La coupe de la choroïde ne présente au microscope que les ouvertures béantes des petits vaisseaux qui la composent; celle de la ruischienne est solide et ressemble à celle d'une simple membrane, de l'épiderme, par exemple : c'est ce qu'on voit surtout très bien dans l'œil de la *baleine*, où les ouvertures des vaisseaux sont sensibles à l'œil nu, et où l'on en reconnaît aisément les trois couches.

[Dans les grands yeux des poissons, on voit la ruischienne former, à la face interne de l'uvée, un cercle de plis rayonnants, très fins, mais qui diffèrent des véritables procès ciliaires, en ce qu'ils n'atteignent pas jusqu'à la capsule du cristallin. Ils adhèrent avec force au corps vitré.]

Les parties latérales et antérieures de la ruischienne

sont toujours, comme nous l'avons dit, enduites d'un vernis muqueux plus ou moins noir : il est d'un rouge pourpre dans le *calmar*, qui est probablement, avec les autres seiches, la seule exception à cette règle. Quelques oiseaux l'ont seulement d'un brun roux foncé. Ce vernis vient quelquefois à manquer dans certaines espèces, par l'effet d'une maladie qui leur blanchit aussi les poils. Les *lapins* blancs, les *nègres* blancs, les *souris* blanches sont dans ce cas. Leur ruischienne est alors transparente, et toutes les parties de la choroïde sont d'un blanc que les nombreux vaisseaux qui rampent dans cette membrane font paraître rose.

3° *Du tapis.*

Le fond de la ruischienne n'est enduit que d'une couche souvent très légère de ce vernis, au travers de laquelle on aperçoit sa couleur, qui varie singulièrement selon les espèces. L'homme et les *singes* l'ont brune ou noirâtre; les *lièvres*, les *lapins*, les *cochons*, d'un brun de chocolat; mais les carnassiers, les ruminants, les pachydermes, les solipèdes et les cétacés ont des couleurs vives et brillantes à cette partie. Le *bœuf* l'a d'un beau vert doré, changeant en bleu céleste; le *cheval*, le *bouc*, le *bubale*, le *cerf*, d'un bleu argenté changeant en violet; le *mouton*, d'un vert doré pâle, quelquefois bleuâtre; le *lion*, le *chat*, l'*ours*, le *dauphin*, l'ont d'un jaune doré pâle; le *chien*, le *loup* et le *blaireau*, d'un blanc pur, bordé de bleu. On nomme cette partie colorée de la ruischienne le *tapis*. Elle n'occupe pas tout le fond de l'œil, mais seulement un côté, celui dans lequel le nerf optique ne perce point.

Il est difficile de soupçonner l'usage d'une tache si éclatante dans un lieu si peu visible. Monro, et d'autres avant lui, ont cru que le tapis du bœuf est vert, pour lui représenter plus vivement la couleur de son aliment naturel; mais cette explication ne convient pas aux autres espèces.

[C'est la réflexion de la lumière extérieure par le tapis qui, dans les lieux peu éclairés ou la nuit, donne aux yeux de certains animaux cet éclat lumineux, si remarquable dans les chats, et que quelques auteurs sont disposés à regarder comme étant de nature phosphorique (1).]

Les oiseaux et les poissons n'ont aucun tapis. Leur ruischienne est uniformément noirâtre et enduite partout de mucosité : il y en a même beaucoup plus sur son fond qu'ailleurs dans les poissons. La *raie* fait une exception apparente à cette règle; elle a le fond de l'œil d'une belle couleur d'argent, produite par la transparence de sa ruischienne, qui laisse voir la couleur de sa choroïde. [La même chose se voit dans le *crocodile*, parmi les reptiles.]

4° De la glande choroïdienne, ou du bourrelet choroïdien des poissons.

Entre la choroïde et la membrane de couleur métallique qui l'enveloppe (2), est un corps, que les uns ont nommé glande, les autres muscles, dont la nature est difficile à déterminer, et qui mérite d'être décrit.

(1) On peut à ce sujet consulter les expériences rapportées dans une bonne dissertation de M. Fr. Hassenstein, intitulée : *Commentatio de luce ex quorumdam animalium oculis prodeunte, atque de tapeto lucido*. Ienæ, 1836, in-4°.

(2) Cuvier, ouv. cit., p. 456.

Sa couleur est pour l'ordinaire d'un rouge vif; sa substance est molle, et plutôt glanduleuse que musculeuse, du moins n'y distingue-t-on point de fibres, quoique des vaisseaux sanguins forment des lignes plus foncées et presque parallèles à sa surface. Il en sort des vaisseaux, souvent très tortueux, toujours très ramifiés, et qui forment dans l'épaisseur de la choroïde un réseau fort serré. Sa forme est ordinairement celle d'un cylindre mince ou d'un bourrelet, qu'on aurait contourné autour du nerf optique, comme un anneau; l'anneau n'est cependant pas complet: il en manque toujours un segment plus ou moins long, à sa partie inférieure. Quelquefois, comme dans le *perca labrax*, il est composé de deux pièces, une de chaque côté du nerf optique; d'autres fois, il n'est pas roulé en cercle; mais sa courbure est irrégulière: c'est ce qui a lieu dans le *saumon*, dans le *poisson-lune* (*tetraodon-mola*) et dans la *morue;* mais les *carpes* et la plupart des autres poissons l'ont d'une figure très approchante du cercle.

Ceux qui pensent que l'œil doit changer de figure selon la distance des objets qu'il veut voir croient que le corps dont nous parlons est un muscle destiné à produire cet effet en contractant la choroïde. [Mais les stries rouges que l'on voit sont vasculaires et non fibreuses. Sa nature glanduleuse n'a rien non plus de certain, car il ne paraît en sortir que des vaisseaux sanguins. Peut-être est-ce un tissu érectile, analogue à celui du corps caverneux, et qui a quelque influence pour accommoder la forme de l'œil aux distances et à la densité des milieux (1).]

(1) M. Cuvier, dans la première édition, regardait l'appareil dont nous

Haller a fait des vaisseaux qui sortent de ce corps une troisième lame particulière, qu'il a nommée *vasculaire*. Le corps lui-même reçoit beaucoup de vaisseaux et de nerfs qui viennent de l'ophthalmique, et dont le tronc marche quelque temps dans une gaîne commune avec le nerf optique, après que sa propre gaîne a débouché dans celle de ce dernier, comme une veine dans une veine plus grosse.

Cette glande ou cet appareil est propre aux poissons osseux. Il n'existe point dans les chondroptérygiens, dont l'œil se rapproche davantage de celui des mammifères, comme nous l'avons déjà vu pour le tapis et les procès ciliaires.

ARTICLE VII.

DE L'IRIS, DE LA PUPILLE ET DE LEURS MOUVEMENTS.

Nous avons vu, dans l'article précédent, que l'*uvée*, cette production de la choroïde qui forme un voile annulaire ou un diaphragme au-devant du cristallin, est recouverte à sa face antérieure d'une substance particulière qui porte le nom d'*iris*.

A. *Texture de l'iris.*

L'iris est un tissu demi-fibreux, demi-spongieux (1),

---

parlons « comme une glande destinée à séparer quelques unes des humeurs de l'œil. » Mais il a plus tard combattu cette idée dans son *Hist. nat. des poiss.*, t. 1, p. 456, et il y a substitué l'opinion que nous reproduisons ici.

(1) [La texture de l'iris est encore aujourd'hui l'objet de beaucoup d'opinions contraires. Ceux mêmes qui s'accordent à le regarder comme une membrane musculaire y décrivent très différemment les fibres. Les uns

qui est collé de la manière la plus intime sur l'uvée, et qu'on ne peut en séparer qu'avec peine et dans les plus grands animaux. [Cette séparation est beaucoup plus facile dans les oiseaux.] Il est plus épais et plus lâche à sa grande circonférence du côté du ligament ciliaire, où il semble se terminer. Il y est plus facile à séparer; mais vers les bords de la pupille il va en s'amincissant, et il ne peut plus se distinguer de l'uvée qui le double.

Les artères ciliaires longues, arrivées vers la grande circonférence de l'iris, s'y bifurquent et l'entourent d'un cercle, d'où partent ses artères propres, qui sont nombreuses et en rayons, et qui s'anastomosent ensemble pour former un second cercle plus petit.

Il reçoit une grande quantité de petits rameaux des nerfs ciliaires, qui, après avoir percé la sclérotique et entouré longitudinalement la choroïde comme des rubans, mais sans y pénétrer, se perdent dans l'iris. [Le nombre de ces nerfs est variable. On en a trouvé six dans le *lièvre*, sept dans le *cochon*, douze dans la *fouine*, dix-huit dans le *chat*, vingt dans le *renard* et dans la *chèvre*, de vingt quatre à trente dans la *loutre*, le *mouton*, le *cheval* et le *chien*.]

Les stries qu'on remarque sur l'iris de l'homme sont simplement distinctes par leur couleur plutôt que par

---

en comparent la disposition à celle des colonnes charnues du cœur; d'autres y trouvent des fibres rayonnantes; d'autres y admettent un muscle orbiculaire; mais pour ceux-ci ce muscle est à la face antérieure, pour ceux-là à la face postérieure. L'extrême délicatesse de l'iris, l'abondance des vaisseaux et des nerfs qui s'y répandent expliquent la presque impossibilité de bien distinguer les éléments qui le composent. Mais il nous semble que la propriété essentiellement motrice du nerf de la troisième paire qui donne des rameaux à l'iris est une présomption bien forte en faveur de la nature musculaire de cette membrane.]

leur saillie. Elles représentent de petites flammes qui se dirigent en convergeant vers la pupille. Il y a sur le bord de ce trou un cercle plus étroit et plus foncé que le cercle extérieur. Ces lignes, droites lorsque l'iris est dilaté et la pupille rétrécie, sont flexueuses dans le cas contraire.

On sait assez que la couleur totale de l'iris varie, dans les différents hommes, du bleu au jaune et à l'orangé foncé. Quelques animaux domestiques présentent aussi des variétés dans la couleur de leurs yeux; on en voit aux chevaux, aux chiens; mais les animaux sauvages ont généralement une couleur fixe pour chaque espèce.

Dans les mammifères, cette couleur est le plus souvent d'un fauve foncé, ou brune. On y voit moins de stries colorées que dans les yeux de l'homme; et dans ceux dont la pupille n'est pas ronde, on aperçoit souvent des plis inégaux qui proviennent des mouvements de l'iris.

Les oiseaux ont généralement l'iris d'une surface unie et d'une couleur mate, qui varie à l'infini selon les espèces, et qui est souvent très vive, comme d'un beau jaune, d'un beau rouge, d'un bleu clair, etc. Son tissu paraît, au microscope, composé de mailles formées par l'entrecroisement d'une multitude de fibres très fines. La membrane de l'uvée est si fine dans les oiseaux que, lorsqu'on en a abstergé le vernis, elle est absolument transparente, et que l'iris paraît de la même couleur des deux côtés.

Dans les poissons, l'iris est couvert en devant par la couche dorée ou argentée qui se trouve entre la sclérotique et la choroïde proprement dite. L'iris pa-

raît réduit à une membrane extrêmement mince entre cette couche et l'uvée.]

L'iris des reptiles tient un peu à celui des poissons par la dorure qu'il présente; mais les vaisseaux y sont plus visibles que dans les autres espèces. Ils forment un beau réseau sur celui du *crocodile*.

B. *Fibres de l'uvée.*

La face postérieure de l'uvée présente des stries serrées qui se continuent avec les procès ciliaires. Ces stries, peu sensibles dans l'homme, le sont beaucoup dans les grands ruminants, surtout dans le *bœuf*, qui les a plus fortes que le *cheval*, quoique son œil soit plus petit; il les a même plus fortes que la *baleine*.

Le *rhinocéros* les a aussi très fortes, et elles règnent jusque près du bord de la pupille. [Dans le *phoque*, elles sont très fines et très serrées, et lui donnent l'aspect de la face feuilletée d'un champignon.] Dans les autres espèces, elles laissent vers le bord de la pupille un espace lisse. Ces stries ne se montrent pour l'ordinaire ni dans les oiseaux ni dans les poissons : on en voit cependant des vestiges dans l'œil des grands squales, comme le *milandre*, le *requin*, etc.

On les a longtemps regardées comme musculaires. On croit aujourd'hui que ce sont de simples replis de la membrane.

C. *Mouvements de l'iris.*

L'iris est destiné à empêcher qu'il n'entre dans l'œil trop de rayons venant d'un même point, et que la lumière étant trop intense, n'affecte douloureusement la rétine. Pour cet effet, lorsque les objets que l'on regarde sont vivement éclairés, l'iris se dilate, et la

pupille se rétrécit; lorsque ces objets sont obscurs, le mouvement contraire a lieu; le cône de rayons qui a son sommet au point lumineux, et sa base à la pupille, ayant par ce moyen une base d'autant plus grande que les rayons qu'il contient sont moins serrés, la quantité absolue de rayons reste à peu près la même, à moins que les différences dans l'intensité de la lumière ne soient trop considérables.

Ce mouvement est ordinairement involontaire; il dépend uniquement des rayons qui tombent sur la rétine : une lumière qui ne tomberait que sur l'iris lui-même ne lui causerait aucun mouvement. Cette membrane n'est point irritable; et comme elle n'a aucune liaison immédiate avec la rétine, on ne peut chercher la cause de leur sympathie que dans le cerveau. Lorsqu'un œil seul est frappé par la lumière, il se contracte seul. Dans le sommeil, la pupille est contractée et l'iris dilaté. Il y a quelques cas où une forte attention à considérer certains objets, ou une terreur subite, causent des mouvements dans l'iris sans qu'il arrive de changement dans l'intensité de la lumière.

Ce mouvement est même absolument volontaire dans quelques animaux. Il y a longtemps qu'on le sait du *perroquet*. Il est nul ou à peu près nul dans les poissons.

Lorsque nous regardons un objet de très près, notre pupille se rétrécit : d'une part, parce que la lumière qui vient d'objets rapprochés est plus abondante; de l'autre, parce que cette contraction ne laisse entrer dans l'œil que les rayons les moins divergents, et écarte une partie de ceux qui le seraient trop pour pouvoir être réunis sur la rétine.

Cependant *Hunter* a prouvé que ce rétréeissement de la pupille ne suffit pas pour expliquer la facilité avec laquelle le même œil peut voir les objets éloignés et les objets voisins, et qu'il fallait avoir recours à d'autres moyens, quoique *Haller* et *Sabatier* n'aient voulu admettre que celui-là.

D. *Figure de la pupille.*

La forme de la pupille varie dans les différentes espèces. Lorsqu'elle est dilatée, elle est généralement ronde; elle reste aussi à peu près ronde lorsqu'elle se rétrécit, dans l'homme, les singes, beaucoup de carnassiers, l'éléphant et dans les oiseaux; mais elle se rapproche d'une ligne verticale dans le genre des *chats*, en passant par différents losanges toujours plus étroits, selon que la lumière est plus vive. Dans le *bœuf* et dans les ruminants, elle est transversalement oblongue, et elle devient dans son plus grand resserrement une ligne transversale. Dans le *cheval*, elle est aussi transversalement oblongue, et son bord supérieur forme une convexité festonnée de cinq festons plus épais que le reste du contour. [Cette découpure du bord supérieur de la pupille s'observe dans le *dromadaire*, dans le *chamois*, dans la *chèvre*, le *mouton*, le *bœuf*, et paraît propre à tous les ruminants et à tous les solipèdes.] Dans la *céphalote*, la *marmotte*, le *kanguroo-géant*, la *baleine*, la pupille est aussi transversalement oblongue. Dans le *dauphin*, elle approche de la figure d'un cœur.

Le *crocodile* a sa pupille semblable à celle du *chat*; elle est rhomboïdale dans les *grenouilles*.

La *tortue* l'a ronde, ainsi que le *caméléon* et les *lézards* ordinaires.

Le *gecko* l'a rhomboïdale.

La *raie* a une particularité très remarquable. Le bord supérieur de sa pupille se prolonge en plusieurs lanières étroites, disposées en rayons, et représentant ensemble une palmette. Ces lanières sont dorées en dehors et noires en dedans. Dans l'état ordinaire, elles sont reployées entre le bord supérieur de la pupille et le vitré; mais lorsqu'on presse le haut de l'œil avec le doigt, elles se développent, et ferment la pupille comme une jalousie. Il est probable que dans l'état de vie cette fermeture a lieu, ou à la volonté de l'animal, ou par l'effet d'une vive lumière. La *torpille* peut entièrement fermer sa pupille par le moyen de ce voile. [Les *pleuronectes* présentent la même disposition parmi les poissons osseux. Dans l'*anableps*, la pupille est partagée, par deux languettes horizontales qui se portent vers son centre, en deux ouvertures semi-circulaires pour chacune des divisions de la cornée.]

E. *Membrane pupillaire.*

Dans les fœtus humains, avant le septième mois, la pupille est fermée par une membrane très fine. Elle se déchire et disparaît ensuite, et on n'en trouve plus de vestige dans l'enfant nouveau-né. [Cette membrane ne paraît pas être continue à l'uvée et naître du bord libre de l'iris; elle s'attache en avant à un quart de ligne de ce bord; ses vaisseaux lui sont fournis par ceux de la face antérieure de l'iris; ils se répandent sur toute sa surface, en y formant un réseau très ténu, et

sans qu'il reste au centre un petit espace dépourvu de vaisseaux, comme on a cru l'avoir observé.

Du même point où s'attache sur l'iris la membrane pupillaire, il part en arrière une autre membrane qui s'engage dans l'ouverture de la pupille, par laquelle elle est étranglée comme une bourse par son anneau, et qui vient s'attacher autour de la capsule du cristallin, vers le point où s'y terminent les procès ciliaires. Cette membrane, que M. Henle (1), qui l'a le premier décrite et figurée, appelle *capsulo-pupillaire*, reçoit ses vaisseaux d'un rameau de l'artère centrale qui se rend à la capsule du cristallin. Ces deux membranes pupillaire et capsulo-pupillaire sont vraisemblablement une continuation l'une de l'autre, car leurs vaisseaux s'anastomosent entre eux, et on peut les regarder comme les derniers vestiges de quelque disposition anatomique, les restes de quelque vésicule transitoire, qui, dans l'évolution de l'œil durant la vie intra-utérine, précède l'apparition de l'iris.] On a observé la membrane pupillaire et la membrane capsulo-pupillaire dans les fœtus des autres mammifères; mais on prétend qu'elle n'existe point dans ceux des oiseaux. [Les recherches les plus attentives sur ce sujet n'ont encore laissé que des doutes. On ne possède aucune observation en ce qui concerne les reptiles et les poissons.]

---

(1) *De membranâ pupillari, aliisque oculi membranis pellucentibus*, auct. F.-G. Henle, Bonnæ, 1832, in-4° avec planche.

ARTICLE VIII.

DE L'ENTRÉE DU NERF OPTIQUE DANS L'ŒIL, DE L'ORIGINE DE LA RÉTINE, DE SA NATURE ET DE SES LIMITES.

A. *Entrée du nerf optique.*

Nous avons vu dans la IXe leçon l'origine du nerf optique; nous l'avons suivi dans la Xe jusqu'à son entrée dans l'œil. Il faut dire ici comment il pénètre dans cet organe, et de quelle manière il y donne naissance à la rétine.

1° *Dans les mammifères.*

[Le nerf optique des mammifères ne pénètre pas dans le bulbe de l'œil, à l'extrémité de son axe, mais tantôt en dedans, tantôt en dehors de ce point, et le plus souvent aussi un peu au-dessous. Dans l'*homme* et dans les *singes*, cette insertion a lieu à deux lignes en dedans de l'axe de l'œil; c'est aussi en dedans qu'elle se fait dans le *raton*, le *porc-épic*, le *cheval*, etc.; elle a lieu en dehors de l'axe dans le *vespertilion-oreillard*, dans le *loup*, le *kanguroo*, la *marmotte*, le *chamois*, etc.; enfin elle se fait très sensiblement dans l'axe de l'œil dans le *lynx*, le *phoque*, le *castor*, l'*éléphant*, la *baleine*.]

Le nerf optique, arrivé à la sclérotique, commence à diminuer de diamètre; il forme, en traversant cette tunique, un cône tronqué, d'autant plus allongé qu'elle est elle-même plus épaisse; arrivé à la choroïde, il la perce par un trou, rond dans l'homme, les singes et beaucoup d'autres animaux, ou ovoïde, comme dans le

cerf et les autres ruminants, et fermé d'une membrane criblée d'une multitude de petits pores, au travers desquels la substance médullaire qui a traversé les longs canaux dont ce nerf est composé, semble s'écouler pour se mêler intimement, et former cette expansion nerveuse qui double toute la concavité de la choroïde, et que l'on nomme *rétine*.

Cette pointe du nerf optique fait quelquefois une saillie en dedans de l'œil. Dans le *lièvre* et le *lapin*, au lieu d'un petit disque rond et criblé, l'extrémité du nerf fait une saillie au-dedans de l'œil, et se dilate en une espèce de cupule ovale, légèrement concave dans son milieu, et des bords de laquelle naît la rétine.

[Dans l'*écureuil* et dans la *marmotte*, le nerf optique, au lieu d'être étranglé à son entrée dans la sclérotique, s'y aplatit et s'y élargit, et pénètre dans l'œil par une fente étroite et à peu près horizontale, et, ce qui est assez rare, au-dessus de l'axe de l'œil. Dans la marmotte, c'est d'une strie blanche longue de cinq lignes, et large d'un quart de ligne, correspondante à la fente de la sclérotique pour l'entrée du nerf, que naît la rétine.]

Dans la plupart des mammifères, on voit autour du point d'insertion du nerf optique des fibres blanchâtres, un peu plus opaques que le reste de la rétine et disposées en rayons.

Dans le *lièvre* et dans le *lapin*, ces fibres forment deux longs pinceaux, un à droite, l'autre à gauche; leur finesse et leur blancheur vive, que relève encore le fond brun de la choroïde qui paraît au travers du reste de la rétine, les rendent très agréables à la vue.

Dans l'homme, on observe à côté de l'entrée du nerf, à peu près au point qui répond à l'axe de l'œil, un petit pli de la rétine, qui forme une légère convexité lorsqu'on a enlevé les membranes plus extérieures. Au milieu de ce pli est un point transparent, que l'on prend au premier coup d'œil pour un trou. Les bords de ce point sont teints en jaune dans les adultes, mais non dans l'enfant qui vient de naître. Cette particularité de l'œil de l'homme, qui avait échappé à presque tous les anatomistes, jusqu'à M. Sœmmering, ne se retrouve que dans l'œil des singes. Nous l'avons observée dans le *cynocéphale*, dans la *guenon blanc-nez*, dans l'*orang-outang*, etc. Dans le premier, la partie transparente est bien plus large que dans l'homme, et de forme ovale. Il y a quelquefois une tache jaune à côté, mais qui n'est pas constante.

Les *makis*, ceux de tous les mammifères qui approchent le plus des singes, n'ont qu'un léger repli, sans tache, ni point transparent, et les autres espèces n'ont rien d'approchant.

2°. *Dans les oiseaux.*

[Dans tous les oiseaux, le nerf optique s'insère en dehors de l'axe de l'œil.] Arrivé à la sclérotique, il se continue obliquement en une longue queue conique, qui se glisse dans une gaîne de même figure, creusée dans l'épaisseur de cette membrane et dirigée en en-bas et obliquement en avant. La lame de cette gaîne qui touche l'œil est fendue dans toute sa longueur par une ligne étroite qui laisse passer la substance du nerf. Cette fente existe aussi dans la partie correspondante de la choroïde, et même elle y est plus longue, parce

que la pointe du nerf conserve son obliquité après avoir percé la sclérotique. Il arrive de là que le nerf optique forme au-dedans de l'œil, au lieu d'un disque rond, comme dans les mammifères, une ligne courbe, saillante et étroite, très blanche, des deux bords et des deux extrémités de laquelle naît la rétine.

Mais ce qui est plus singulier encore, c'est la membrane plissée qui est suspendue à toute la longueur de cette ligne blanche, et que quelques uns ont nommée la *bourse noire*; et d'autres, le *peigne de l'œil des oiseaux*.

Cette membrane paraît être de la même nature que la choroïde, quoiqu'elle n'y tienne point du tout; elle est de même très fine, très vasculeuse et enduite d'un vernis noir. Ses vaisseaux viennent d'une branche particulière de l'artère ophthalmique, différente des deux qui appartiennent à la choroïde. Ils descendent sur les plis de la membrane noire, et y forment des arbuscules très agréables à voir lorsqu'ils sont injectés.

Cette membrane pénètre directement dans l'intérieur du vitré, comme un coin qu'on y aurait enfoncé; elle est dans un plan vertical, obliquement dirigé en avant. Son angle, le plus voisin de la cornée dans les espèces où elle est très large, et tout son bord antérieur dans celles où elle est étroite, arrive jusque près du bord inférieur de la capsule du cristallin. Dans quelques espèces, elle s'en approche tellement qu'il est difficile de dire si elle ne s'y attache pas : tel est le cas du *vautour*, de la *cigogne*, du *dindon*, selon Petit. [Dans le *grand-duc*, selon Sœmmering le fils, le peigne, qui est d'une substance assez dure, est manifestement attaché à la capsule du cristallin par un prolongement liga-

menteux, transparent comme la membrane hyaloïde.] Mais il est d'autres oiseaux dans lesquels la bourse en reste à quelque distance, et où elle ne paraît s'attacher qu'à quelques unes des nombreuses lames qui partagent le vitré en cellules.

Dans la *cigogne*, le *héron*, le *dindon*, cette membrane est plus large dans le sens parallèle à la queue du nerf optique que dans le sens contraire. Dans l'*autruche*, le *casoar*, le *hibou*, elle a des dimensions opposées; elle est plissée comme une manchette, dans le sens perpendiculaire à la queue du nerf optique. Les plis sont arrondis dans la plupart des espèces; dans l'*autruche* et le *casoar*, ils sont comprimés, tranchants et si hauts perpendiculairement au plan de la membrane, qu'elle a, au premier aspect, l'air d'une bourse conique, plutôt que d'une seule membrane. Aussi est-ce dans ces deux espèces que les premiers académiciens de Paris, qui l'ont découverte, l'avaient nommée bourse noire. [L'*autruche* est jusqu'à présent le seul animal où le peigne soit partagé dans le sens de sa longueur par une cloison blanche verticale]. Les plis varient pour le nombre : il y en a 16 dans la *cigogne*, 10 ou 12 dans le *canard* et dans le *vautour*, 15 dans l'*autruche*, 7 dans le *grand-duc* (1).

(1) [Nous y ajouterons le tableau suivant, résultant des observations des deux Sœmmering :

Casoar	4	Oie	12
Harle vulgaire	7	Bécasse	13
Flammant	9	Foulque	13
Perroquet	9 et 10	Aigle royal	14
Faucon	11	Perdrix	15
Cygne	11	Épervier	16

Il est difficile d'assigner le véritable usage de cette membrane. Sa position doit faire tomber sur elle une partie des rayons qui viennent des objets placés aux côtés de l'oiseau. Petit a cru qu'elle était destinée à absorber ces rayons et à empêcher qu'ils ne nuisissent à la vue distincte des objets placés en avant. D'autres ont pensé, et cette opinion a été répétée depuis peu par M. Home, qu'elle est pourvue d'une force musculaire, et que son usage est de rapprocher le cristallin de la rétine, lorsque l'oiseau veut raccourcir son axe de vision pour mieux voir les objets éloignés. Cependant on n'y voit aucune fibre charnue; et les expériences qui prouvent qu'elle se contracte après la mort ne sont pas absolument concluantes : d'ailleurs, comme elle s'attache au cristallin par le côté, elle ne pourrait le mouvoir qu'obliquement. Haller la regarde comme un simple soutien des vaisseaux qui doivent se rendre à la capsule du cristallin.

3° *Dans les reptiles et les poissons.*

[Dans les reptiles, comme dans les oiseaux, l'insertion du nerf optique se fait en dehors de l'axe de l'œil; mais cela est variable dans les poissons : dans les *raies*, les *squales*, l'*anableps*, cette insertion se fait en dedans de l'axe; dans la *morue*, elle a lieu sensiblement dans l'axe même.]

Dans tous les reptiles, le nerf optique traverse les membranes de l'œil directement et par un trou rond,

---

Paon.	16	Dindon	22
Grue commune. . .	17	Mainate	25
Coq.	18	Litorne.	28
Faisan.	20		

comme dans les mammifères; il forme en dedans un petit tubercule, des bords duquel naît la rétine.

Il en est de même dans un grand nombre de poissons, comme la *raie*, où le tubercule est mammelonné, le *squale*, toutes les *carpes* et beaucoup d'autres. Les fibres rayonnantes qui naissent des bords de ce disque y sont même plus sensibles que dans les quadrupèdes; mais il y a un certain nombre de poissons dans lesquels la formation de la rétine ressemble, à quelques égards, à celle qui a lieu dans les oiseaux.

Je ne puis encore nommer tous les genres dans lesquels on trouve cet arrangement : je l'ai vu dans les *saumons* et les *truites*, dans les *harengs*, les *maquereaux*, les *perches*, la *morue*, la *dorée* (*zeus faber*) et dans le *poisson-lune* : il est probable qu'il existe dans beaucoup d'autres. Voici en quoi il consiste : le nerf optique perce, à la vérité, les membranes par un trou rond; mais, après avoir traversé la ruischienne, il forme deux longues queues blanches qui suivent le contour de cette dernière membrane. Ces deux queues, quoique parallèles, ne sont point contiguës; mais une production de la ruischienne passe entre deux pour pénétrer dans l'épaisseur du vitré. La rétine naît des bords opposés de ces queues, comme elle naît dans les oiseaux de la ligne blanche unique. La production de la ruischienne a une forme triangulaire curviligne, que Haller a comparée à une cloche. Elle est noire dans certains poissons, comme les *salmones*, les *clupées*, vasculeuse comme le reste de la membrane, et elle vient s'attacher par son extrémité à un côté de la capsule du cristallin, absolument comme le peigne des oiseaux. Il paraît qu'elle fournit de même des vaisseaux

sanguins à cette capsule. [Ce ligament falciforme s'attache à la capsule du cristallin, tantôt au moyen d'une simple proéminence ou d'une lame un peu plus opaque; tantôt, comme dans le *thon*, par un tubercule transparent plus dur que le vitré dans lequel il est plongé. Dans le *congre*, il y a deux ligaments, un antérieur, et un postérieur, qui retiennent le cristallin comme par deux pôles.

Ce ligament falciforme des poissons, qui rappelle le peigne des oiseaux, se retrouve aussi dans beaucoup de reptiles. Dans le *lézard*, l'*iguane*, le *monitor*, une petite tige membraneuse cylindrique, enveloppée de pigment, se rend au travers du corps vitré de l'insertion du nerf optique à la capsule du cristallin. Dans les *crocodiles*, un petit disque noir qui se remarque au point où le nerf optique perce la choroïde, semble être le rudiment de cette production plus allongée de l'œil des autres sauriens et des oiseaux. La rétine rayonne en fibres nombreuses autour de ce disque.

Il est remarquable que l'on retrouve dans le *caméléon* et dans quelques autres sauriens, à l'extrémité de l'axe de l'œil sur la rétine, un point transparent qui ressemble à un trou, et rappelle le *foramen centrale*, propre à l'homme et aux singes parmi les mammifères; mais les reptiles n'ont pas de tache jaune (1).]

B. *Rétine.*

Cette membrane est une des moins consistantes du corps animal. Demi-transparente, molle, se déchirant

(1) R. Knox, *Mem. of the Wernerian Soc.*, t. v, part. 1; — et *Transact. of the Roy. Soc. of Edinburgh*, *observ. on the comparative anat. of the eye*, p. 43 et 231.

par son propre poids, elle prend un peu plus de dureté et d'opacité dans l'esprit de vin; elle n'est qu'appliquée à la choroïde, sans y adhérer aucunement. [La couche de tissu cellulaire qui l'en sépare, et que l'on trouve souvent imprégnée de quelques particulesde pigment, est regardée par plusieurs anatomistes comme une membrane distincte, à laquelle on donne le nom de *membrane de Jacob*, du nom de celui qui l'a le premier décrite (1).]

Dans tous les animaux qui ont un procès ciliaire, la rétine se termine tout autour à la racine de ce procès; elle y est coupée nettement. Dans les oiseaux, elle y forme même un bourrelet.

On pourrait penser qu'elle s'attache plus intimement à la face antérieure du corps vitré, et que c'est ce qui la fait rompre à cet endroit lorsqu'on enlève ce corps. L'empreinte que les procès ciliaires laissent à cette même face a pu favoriser cette opinion, que quelques uns ont étendue jusqu'à croire que la rétine couvre même le devant du cristallin : ils supposaient sans doute que cette portion de la rétine reste adhérente

---

(1) M. Jacob (*Phil. Trans.*, 1819) décrit la rétine comme composée de trois couches : une plus interne, vasculaire, une plus externe, celluleuse, dont nous venons de parler, et dans laquelle des anatomistes ont décrit deux feuillets comme dans les séreuses du corps; entre ces deux membranes est une couche pulpeuse qui est l'expansion de la portion nerveuse du nerf optique, et à laquelle les deux autres servent d'enveloppe et de soutien. Mais dans les nombreuses recherches microscopiques dont la rétine a été plus récemment l'objet, le nom de *membrane de Jacob* a été malheureusement employé pour désigner des parties très diverses, et notamment celles de couches nerveuses de la rétine, que l'on décrit comme composée de petits cylindres ou de *bâtonnets*, redressés et appliqués l'un près de l'autre comme des pavés.

dans les sillons que ces procès impriment sur le vitré, et qu'elle est couverte par le vernis qu'ils y laissent.

Mais dans les animaux qui n'ont point de procès ciliaires, la rétine se termine de même brusquement vers le commencement de l'uvée, et rien n'empêche de voir que la face antérieure du vitré n'en conserve aucune portion.

[La largeur très différente du corps ciliaire, dans les diverses espèces, fait donc varier considérablement la portion du globe de l'œil que tapisse la rétine : ainsi, dans les animaux où la couronne ciliaire est très réduite, comme dans le *chamois* et la *corinne*, la rétine est très grande; dans ceux où cette couronne a beaucoup de largeur, au contraire, l'étendue de la rétine diminue, et cette membrane peut ne revêtir que la moitié postérieure du globe de l'œil, comme dans le *porc-épic*, ou même son tiers, comme dans le *lynx*. Dans les oiseaux, elle s'étend dans toute la portion postérieure et hémisphérique de l'œil, et elle s'arrête à la ligne où commence la portion conique du bulbe : aussi, dans le *grand-duc*, où la portion sphérique est très petite, la rétine l'est également, et tapisse moins du tiers du globe de l'œil. Dans les reptiles et dans les poissons, elle vient généralement assez en avant et près de l'uvée.

L'épaisseur de la rétine n'est pas la même dans tout son trajet, et elle varie aussi d'un animal à l'autre : ainsi, dans le *phoque*, on la trouve très épaisse, surtout au fond de l'œil; dans le *lynx*, au contraire, elle est très mince.]

La face interne de la rétine est parcourue de vaisseaux nombreux qui viennent de l'artère centrale du

nerf optique. Ces vaisseaux donnent plus de consistance à sa lame interne qu'à l'externe, qui n'est que pulpeuse. C'est surtout dans les poissons qu'il est facile de distinguer et même de séparer les deux lames. L'interne, qu'on a nommée *arachnoïde*, y présente des fibres très déliées, mais très visibles. [Elle est très plissée, lorsque le nerf optique est lui-même plissé.

La rétine examinée au microscope montre plusieurs couches nerveuses. Une externe pulpeuse et une interne, où l'on observe des filaments redressés, et serrés les uns contre les autres, qui sont vraisemblablement les terminaisons papillaires des filets nerveux (1).]

La rétine est la partie la plus sensible de tout le corps animal, puisque la lumière, qui n'affecte aucun autre organe, y cause de la douleur lorsqu'elle est trop vive ; et cela n'est pas étonnant : car, indépendamment de la nature entièrement nerveuse de cette membrane, les parties qui sont situées au-devant d'elle ne tendent point à amortir l'effet de la lumière, comme c'est le but des téguments qui sont sur les autres nerfs, par rapport aux divers corps extérieurs ; mais elles tendent au contraire à renforcer cet effet, en rassemblant les rayons dans un espace plus étroit.

---

(1) C'est encore là la seule idée générale qui résulte pour nous des observations si nombreuses, si variées, et l'on pourrait dire si contradictoires qui, depuis une dizaine d'années, ont été publiées sur la structure microscopique de la rétine. Nous n'entrerons donc pas dans plus de détails. D'ailleurs, ces observations se rattachent à un ensemble de travaux sur la structure microscopique des tissus animaux, pour lesquels un langage tout spécial tend à se former, et dont l'exposition ne saurait entrer dans le cadre de cette partie des *Leçons d'anatomie comparée*.

ARTICLE IX.

DE LA NATURE DES PARTIES TRANSPARENTES DE L'ŒIL; DE LEURS MEMBRANES PROPRES, ETC.

A. *Humeur vitrée.*

Cette humeur, qui occupe la plus grande partie de l'œil, est renfermée dans sa membrane propre, qui l'est elle-même dans la rétine, mais sans adhérer aucunement à cette dernière, si ce n'est peut-être par quelques vaisseaux.

La membrane du vitré, qu'on nomme aussi *hyaloïde*, est très fine et parfaitement transparente. L'esprit de vin ne la rend point opaque. Sa face antérieure se divise en deux lames qui embrassent étroitement la capsule du cristallin, et entre lesquelles on peut introduire de l'air qui y produit un canal circulaire, inégalement boursouflé, nommé *canal godronné*, de Petit.

L'intérieur de sa cavité est divisé en une infinité de cellules par des cloisons de même nature que la membrane extérieure, qui s'y répandent en tous sens : c'est ce qui fait qu'il ne suffit pas de percer la membrane hyaloïde pour la vider, l'humeur vitrée ne pouvant couler à la fois de toutes ces cellules.

L'humeur vitrée est gluante comme du blanc d'œuf; un long séjour dans l'esprit de vin la rend quelquefois parfaitement concrète: nous conservons des vitrés d'oiseaux durcis de cette manière; d'autres fois, l'humeur se dissout dans l'alcool, et il ne reste que ses membranes

presque vides. Nous ignorons à quoi tient cette différence dans le résultat.

Durci par l'alcool, ou par la gelée, le vitré se partage aisément en une multitude de lames lenticulaires qui ont probablement été moulées dans les cellules qui contiennent cette humeur.

Toutes ces choses sont communes à tous les animaux dont nous avons décrit les yeux.

B. *Le cristallin.*

La lentille cristalline est enfermée sans adhérence dans une capsule membraneuse, transparente, molle, qui adhère fortement dans un creux de la face antérieure du vitré. Cette capsule paraît simplement cellulaire. Sa moitié antérieure est plus dure que l'autre; elle perd plus difficilement sa transparence que le cristallin même.

Celui-ci est plus dur dans son centre qu'à son extérieur. Il se durcit et devient absolument opaque par la cuisson et l'alcool; mais son centre conserve même alors quelque transparence, et ne prend qu'une couleur jaune.

Dans les grands animaux, le cristallin ainsi macéré se divise en une infinité de lames qui s'emboîtent toutes les unes dans les autres: les plus intérieures sont les plus difficiles à séparer.

Ces lames se divisent elles-mêmes en fibres rayonnantes, extrêmement fines, qui viennent de deux centres situés aux deux extrémités de l'axe, comme les méridiens viennent des deux pôles sur les globes géographiques.

[Telle est du moins la structure du cristallin des oi-

seaux et de quelques poissons, comme la *morue* et *l'églefin*; mais dans d'autres animaux la disposition des fibres est différente, et se présente sous quatre formes particulières et principales (1).

La plus simple, après celle que nous venons de faire connaître, consiste en ce qu'à chaque face du cristallin il y a un septum plus ou moins allongé, des différents points duquel partent les fibres qui se rendent au septum opposé, et auquel arrivent les fibres parties de ce septum. Les plans de ces deux septa se coupent à angle droit. Cette disposition se présente dans le *lièvre*, le *lapin*, le *dauphin*, le *marsouin*, parmi les mammifères; dans le *gecko* et le *crocodile*, parmi les reptiles, et surtout dans un très grand nombre de poissons, tels que le *saumon*, la *raie*, les *squales*, l'*espadon*, la *tanche*, la *carpe*, *l'esturgeon*, la *truite*, etc. Dans la troisième forme il y a trois septa divergeant de chaque pôle sous des angles de 120°, et disposés de telle sorte que ceux de la face postérieure partagent en deux angles égaux les angles formés par les septa de la face antérieure. Cette structure du cristallin se rencontre dans le plus grand nombre des mammifères, et par exemple, dans le *papion*, l'*entelle*, le *douroucouli*, les *makis*, les *chats*, les *chiens*, la *loutre*, le *coati*, le *sarigue*, l'*écureuil*, le *rat*, le *cheval*, le *bœuf*, le *cerf*, le *mouton*, etc. Dans l'*éléphant*, la disposition fondamentale est la même, mais chacun des septa se bifurque à son extrémité.

Dans la quatrième forme il y a quatre septa placés

(1) D. Brewster, *On the anatomical and optical structure of the crystalline lenses of animals*, dans *Trans. phil.*, 1833 et 1836.

à angles droits, et qui coupent leurs angles, d'une face à l'autre, comme dans la forme précédente; de telle sorte que si le cristallin était transparent, on aurait la figure d'une étoile à huit rayons séparés par des angles de 45°. Les exemples de cette disposition sont assez rares : on l'observe dans la *baleine*, dans le *phoque* et dans l'*ours*.

Enfin la cinquième forme se rencontre dans le cristallin de la tortue, et de quelques poissons, comme le *brochet de mer;* elle consiste en ce qu'il n'y a qu'un septum horizontal à la face antérieure, et qu'il n'y en a pas à la face postérieure, de façon que toutes les fibres parties des différents points du septum se rendent toutes au pôle de la face postérieure.

D'après les recherches microscopiques de M. Brewster, les fibres du cristallin seraient le plus ordinairement, et surtout dans les poissons, très fortement flexueuses, et unies l'une à l'autre par l'engrenage mutuel des dentelures de leurs flexuosités.]

Quelquefois le cristallin se divise plutôt dans le sens des fibres que dans celui des lames; il forme alors des secteurs ou quartiers : cela arrive ainsi dans les mammifères et les oiseaux, mais beaucoup moins dans les poissons.

Ces fibres, qui se trouvent dans tous les cristallins, ont été regardées par quelques anatomistes comme musculaires, et capables de faire varier la convexité de cette lentille, selon la distance des objets qu'on veut voir distinctement; mais les yeux dont on a ôté le cristallin n'ont pas de limites plus resserrées que les autres pour la vision distincte.

Entre le cristallin et sa capsule on trouve généralement un peu d'une humeur particulière.

Cette capsule reçoit dans l'homme et dans les mammifères sa nourriture d'une artère qui passe au centre du nerf optique, traverse le vitré, qu'elle nourrit aussi par quelques branches, et vient former à la face postérieure de la capsule un réseau très compliqué, dont les branches s'étendent jusqu'à sa face antérieure.

Dans les oiseaux, elle reçoit ses vaisseaux des artères de la membrane plissée, vulgairement nommée le *peigne*. Ces vaisseaux viennent eux-mêmes de l'artère centrale du nerf optique.

On croit que le cristallin en reçoit quelques branches : certains anatomistes le supposent nourri par imbibition.

C. *L'humeur aqueuse*

Est une liqueur limpide, simplement épanchée dans toute la partie de l'œil qui est au-devant du cristallin; sa plus grande partie est au-devant de l'iris. On a beaucoup disputé sur la quantité qui s'en trouve derrière cette membrane; il est constant que cette quantité est très petite. On prétend que dans l'homme l'humeur aqueuse est un peu plus légère que l'eau distillée, comme 975 : 1000. Elle n'a point d'odeur; sa saveur est légèrement salée; [elle est composée presque entièrement d'eau et de sels de soude; sur 100 parties, elle en contient 98,10 d'eau, et 1,15 de muriate de soude.] Elle ne devient point opaque par l'esprit de vin; elle s'exhale au travers des pores de la cornée, et c'est sa déperdition qui rend cette membrane flasque après la mort. [Quelques anatomistes la regardent comme

contenue dans une membrane qui lui est propre, et qui tapisse la face interne de la cornée, dont elle formerait la lame la plus interne, et dont elle différerait par la structure : ils lui donnent le nom de *membrane de Demours*, ou de *Descemet;* mais ils ne s'accordent pas sur son trajet, les uns lui faisant revêtir l'iris, et les autres, au contraire, la faisant passer en dehors de sa grande circonférence, entre l'iris et la cornée.]

Toutes ces choses sont communes à tous les animaux vertébrés. [Il n'y a de variation que pour l'étendue de la chambre antérieure, qui est quelquefois fort petite en raison de la saillie du cristallin par le trou de l'iris, et de l'aplatissement de la cornée. Il n'y a plus de chambre postérieure quand le cristallin vient faire saillie dans la chambre antérieure. Dans l'*anableps*, où la bride ligamenteuse qui partage la cornée s'appuie aussi sur le cristallin avec l'iris, il semble y avoir deux chambres pour l'humeur aqueuse, une supérieure et une inférieure.]

ARTICLE X.

DE LA SUSPENSION DU GLOBE DE L'ŒIL ET DE SES MUSCLES.

Dans tous les animaux vertébrés, l'œil est placé dans une cavité de la face, nommée orbite, dont nous avons décrit les formes et les compositions dans divers articles de la VIIIe leçon. Il peut s'y mouvoir plus ou moins, et il s'y appuie sur des corps de nature différente.

L'orbite étant le plus souvent conique ou oblong, il reste derrière le globe un espace qu'il ne peut remplir.

Dans tous les animaux à sang chaud, cet espace est

rempli de graisse; elle y forme une espèce de coussinet sur lequel le globe de l'œil s'appuie et se meut sans se blesser. C'est la diminution de cette graisse, dans les vieillards, qui fait que leur œil s'enfonce dans l'orbite.

L'orbite des oiseaux étant beaucoup moins profond à proportion que celui des mammifères, leur coussinet de graisse est moins épais, et leur œil a moins de jeu : aussi en aperçoit-on à peine les mouvements.

Les *raies* et les *squales* ont une disposition particulière. Leur œil est articulé sur l'extrémité d'une tige cartilagineuse, qui s'articule elle-même dans le fond de l'orbite. De cette manière les muscles agissent sur un long levier, et ont beaucoup plus de force pour mouvoir l'œil.

Dans les autres poissons, l'œil repose sur une masse plus ou moins étendue d'une substance gélatineuse contenue dans un tissu cellulaire lâche. Cette masse tremblante et élastique donne à l'œil un appui qui se prête à tous ses mouvements.

Les muscles de l'œil de l'homme sont au nombre de six; il y en a quatre droits, qui s'attachent aux bords du trou optique, et viennent coller leurs tendons à la partie antérieure du globe, où ils épaississent la sclérotique, et parviennent ainsi jusqu'aux bords de la cornée.

Les deux autres sont nommés *obliques*. L'*oblique supérieur* ou *trochléateur* vient aussi du fond de l'orbite; il passe son tendon dans une poulie cartilagineuse, située à la voûte de cette cavité, et le porte en rebroussant en arrière et en dehors pour l'attacher à la sclérotique sous le droit externe ou abducteur.

L'*oblique inférieur* vient de la paroi interne de l'orbite, et passe sous l'œil pour s'insérer à son côté externe.

Les *singes* ont les mêmes muscles que l'homme, et en même nombre. [Cependant Sœmmering le fils n'attribue cette ressemblance avec l'homme qu'aux *orangs*, et il réunit le reste des singes à tous les autres mammifères qui ont au moins un muscle de plus que l'homme.]

C'est celui qu'on nomme *suspenseur* ou muscle *choanoïde*, c'est-à-dire en forme d'entonnoir; dans les ruminants et les chevaux, il forme, en effet, un entonnoir ou un cône allongé, dont la pointe est fixée au bord du trou optique, et qui s'étend dans tout l'intervalle qui est entre les quatre muscles droits. Son insertion est un peu plus en arrière que les leurs. [Dans les singes, il est très mince, et se compose d'un très petit nombre de fibres. C'est la sixième paire de nerf qui lui donne un filet.] Plusieurs espèces, comme la plupart des carnassiers et les cétacés, ont le muscle partagé en quatre, en sorte qu'ils ont huit muscles droits.

Dans le *rhinocéros*, il ne se divise qu'en deux.

Les muscles obliques ne présentent point de différence dans les mammifères.

Les oiseaux et les poissons ont tous six muscles seulement : quatre droits, qui viennent, comme dans l'homme, des bords du trou optique; et deux obliques, qui viennent l'un et l'autre de la paroi antérieure de l'orbite; ils ont leur attache très près l'un de l'autre, et vont s'insérer, l'un au-dessus, l'autre au-dessous du globe, sans que le supérieur passe par une poulie, comme dans les mammifères.

Dans les oiseaux, tous ces muscles s'attachent à la partie molle de la sclérotique, et on ne peut, sans les déchirer, suivre leur tendon jusqu'à sa partie osseuse. Ils sont beaucoup plus courts à proportion que dans les autres classes.

Dans la *tortue*, on trouve les six muscles ordinaires disposés comme dans les poissons, et de plus quatre petits qui embrassent de près le nerf optique, et s'épanouissent sur la portion convexe de la sclérotique, après avoir été comme bridés par le muscle de la troisième paupière, dont nous parlerons par la suite.

Il en est absolument de même dans le *crocodile*.

Dans les *grenouilles* et les *crapauds*, il y a un grand muscle en entonnoir qui embrasse le nerf optique et ne se divise qu'en trois portions. Ses fibres inférieures avancent davantage vers le bord de l'œil que les supérieures.

Il y a de plus un seul muscle droit à la partie inférieure, par conséquent un abaisseur, et un seul très court muscle optique, qui s'attache à la paroi antérieure de l'orbite, et s'insère directement dans la partie voisine du globe. Le muscle de la troisième paupière bride tellement la partie inférieure de celui en entonnoir, qu'il est tiraillé lorsque ce dernier se gonfle, et voilà pourquoi la troisième paupière s'élève lorsque l'œil s'abaisse, comme nous le verrons mieux par la suite.

ARTICLE XI.

DES PAUPIÈRES ET DE LEURS MOUVEMENTS.

Les paupières sont des voiles membraneux, formés

par des replis de la peau, et destinés à couvrir l'œil dans l'état de repos; à nettoyer sa surface par leurs mouvements; à en écarter par leur clôture subite les petits corps qui pourraient l'irriter; et même dans certains cas, à favoriser la vision, en diminuant la trop grande affluence des rayons lumineux.

A. *Dans l'homme.*

L'homme n'a que deux paupières, dont la commissure est transversale. Leur épaisseur est remplie par des muscles et une cellulosité serrée, dont quelques uns ont fait un ligament. La face qui touche l'œil est très fine et très abondante en vaisseaux. La face externe est semblable au reste de la peau. Le bord de chacune est renforcé par un cartilage, nommé *tarse*, qui va d'un angle de la commissure à l'autre, est arrondi, et forme avec son opposé un petit canal du côté de l'œil, par lequel les larmes s'écoulent du côté du nez. Ces bords des paupières sont encore garnis d'une rangée de poils connus sous le nom de *cils*.

Les paupières de l'homme n'ont que deux muscles: un orbiculaire qui les ferme, et un releveur qui relève la supérieure. L'inférieure s'abaisse par sa propre élasticité. Le muscle *orbiculaire* entoure les paupières de fibres concentriques et circulaires qui ont leur attache fixe dans l'angle interne ou nasal, où il y a même quelques autres fibres dont la direction est transverse. Le muscle *releveur de la paupière supérieure* vient du fond de l'orbite, au-dessus du muscle droit de l'œil; et se dilate dans l'épaisseur de cette paupière.

Dans l'angle interne des paupières est un petit repli en forme de croissant, qui n'est sensible que lorsque

l'œil se tourne du côté du nez : c'est un vestige de la troisième paupière qui est développée dans d'autres animaux.

B. *Dans les mammifères.*

Les singes ne diffèrent point de l'homme, à l'égard des paupières.

Dans les autres quadrupèdes, la troisième paupière devient de plus en plus considérable, quoiqu'elle n'ait dans aucun de muscle propre, et qu'elle ne puisse couvrir entièrement l'œil. Elle est ordinairement semi-lunaire : c'est ainsi qu'on l'observe dans les *ruminants*, les *édentés*, les *pachydermes*.

Le *rhinocéros* l'a épaisse et charnue. Dans le *lièvre*, son bord libre est convexe; il en est de même dans les *rats*, les *agoutis*, etc.

Dans presque toutes les espèces, on y remarque une rangée de pores qui laisse sans doute passer quelque humeur onctueuse. Souvent une partie de son épaisseur est occupée par une lame cartilagineuse : cette plaque a été nommée *onglée* par les hippotomistes. Le *lièvre* l'a triangulaire et fort grande.

On voit dans quelques mammifères, outre les muscles ordinaires des deux paupières, deux couches de fibres qui viennent du pannicule charnu, et qui servent, l'une à abaisser la paupière inférieure, l'autre à relever la supérieure.

Les cétacés ont leurs paupières si épaissies par la graisse huileuse qui est entre les deux lames, qu'elles sont presque immobiles. Elles n'ont point de cils; il n'y a aucun vestige de la troisième paupière.

C. *Dans les oiseaux.*

Les oiseaux ont trois paupières : les deux ordinaires, dont la commissure est horizontale, et une troisième, verticale, située dans l'angle nasal de l'œil, mais qui peut le couvrir entièrement comme un rideau. Les deux premières contiennent entre leur peau extérieure et l'interne ou conjonctive une membrane ligamenteuse qui se continue dans l'orbite et en tapisse toute la cavité.

C'est surtout la paupière inférieure qui couvre l'œil en s'élevant; elle est plus grande que la supérieure et bien plus épaisse. Sa face interne présente une plaque ovale, presque cartilagineuse et parfaitement lisse : l'orbiculaire des paupières passe sous cette plaque; mais dans la paupière supérieure il touche immédiatement le bord. Le releveur de la paupière supérieure ne s'insère que vers l'angle externe; son attache fixe est à la voûte de l'orbite. La paupière inférieure a un abaisseur particulier qui vient du fond de l'orbite. Il n'y a point de cartilage au bord de ces paupières, et il n'y a qu'un petit nombre d'oiseaux qui aient des cils, encore sont-ce plutôt des plumes à barbes courtes que de vrais cils. Ces plumes sont très remarquables dans le *calao*.

Il n'y a qu'un petit nombre d'oiseaux dans lesquels la paupière supérieure s'abaisse autant que l'inférieure s'élève. Tels sont entre autres les *chouettes* et les *engoulevents.*

La troisième paupière, ou la membrane clignotante, devait avoir une certaine transparence; car les oiseaux regardent quelquefois au travers, et c'est elle qui per-

met à l'aigle de fixer le soleil; elle ne pouvait donc contenir de muscle dans son intérieur : c'est là la raison du singulier appareil qui la met en mouvement.

Deux muscles ont leur attache fixe au globe de l'œil, à la partie postérieure de la sclérotique. L'un, nommé le *M. carré de la troisième paupière*, est fixé vers le haut de l'œil et un peu en arrière; ses fibres descendent vers le nerf optique, et se terminent en un tendon d'une espèce toute particulière. Il ne s'insère nulle part; mais il forme un canal cylindrique, qui se courbe un peu autour du nerf optique, en traversant la direction des fibres du muscle. Le second muscle, nommé le *pyramidal*, est fixé au côté de cette même partie postérieure du globe qui est près du nez, un peu vers le bas. Ses fibres se ramassent en un tendon, en forme d'une longue cordelette, qui traverse tout le canal du muscle précédent, comme il ferait la gorge d'une poulie, et après avoir fait ainsi plus d'un demi-cercle, il se porte dans une gaîne cellulaire de la sclérotique par-dessous l'œil jusqu'à la partie inférieure du bord libre de la troisième paupière, où il s'insère.

On sent aisément que l'action simultanée de ces deux muscles doit tirer avec force ce cordon tendineux, et amener par son moyen la troisième paupière sur l'œil. Elle retourne dans l'angle des deux autres paupières par sa propre élasticité.

D. *Dans les reptiles.*

Les reptiles varient singulièrement pour le nombre et la disposition de leurs paupières. Les *serpents* n'en ont point du tout; [du moins ils n'ont pas de voile mobile qui s'étende au-devant de leur œil, ou le découvre

à volonté; mais la peau qui passe devant leur globe oculaire, et qui y devient sèche et transparente, n'est point confondue avec la cornée, elle forme une sorte de paupière non fendue. Il y a entre elle et la cornée un petit intervalle qui répond à celui qui existe au-devant de tout autre œil quand les paupières sont fermées (1).] Les *crocodiles*, les *tortues* ont trois paupières, et la troisième est verticale, comme dans les oiseaux. Il y en a trois aussi dans les *grenouilles*, mais la troisième y est horizontale comme les deux autres.

Les paupières horizontales des *crocodiles* et des *tortues* se ferment exactement; elles ont chacune un renflement à leur bord, mais sans aucun cil. Leur troisième paupière est demi-transparente; elle se meut d'avant en arrière, et peut couvrir tout l'œil. Elle n'a qu'un seul muscle qui remplace le pyramidal des oiseaux; il est de même fixé à la partie postérieure du globe vers le bas; et, après avoir tourné autour du nerf optique, il repasse sous l'œil pour porter son tendon à cette paupière; mais il n'y a ni le muscle carré, ni sa gaîne, comme dans les oiseaux.

Dans les autres *lézards*, il y a des variétés assez fortes.

Les *lézards* ordinaires ont pour paupières une espèce de voile circulaire, tendu au-devant de l'orbite et percé d'une fente horizontale qui peut se fermer par un sphincter, et s'ouvrir par un releveur et un abaisseur. Sa partie inférieure a un disque cartilagineux,

---

(1) *Mémoire sur l'existence et la disposition des voies lacrymales dans les serpents*, par M. J. Cloquet, dans *Mém. du Muséum d'hist. nat.*, t. VII, 1821.

lisse, rond, comme dans les oiseaux. Il y a de plus une petite paupière interne, mais sans muscle propre. Elle manque tout-à-fait au *caméléon*, dont la fente est d'ailleurs si petite qu'on voit à peine sa prunelle au travers. Le *gecko* n'a point de paupière mobile. Son œil est protégé par un léger rebord de la peau, comme dans les *serpents*. Il paraît qu'il en est de même dans le *scinque*.

Dans les *grenouilles* et les *crapauds*, la paupière supérieure n'est qu'une saillie de la peau, à peu près immobile; l'inférieure est plus mobile, elle a un bord renflé; mais la troisième, qui se meut de bas en haut, est celle que ces animaux emploient le plus. Elle est très transparente; elle n'a qu'un muscle placé transversalement derrière le globe de l'œil, et qui forme de chaque côté un tendon mince qui va s'insérer à l'extrémité correspondante du bord libre de cette troisième paupière.

Les *salamandres* n'ont que deux paupières horizontales, charnues et très peu mobiles. Il ne paraît pas qu'elles puissent entièrement couvrir l'œil.

E. *Dans les poissons*.

Dans la plupart des poissons, il n'y a aucune paupière mobile. Dans quelques uns, ainsi que nous l'avons déjà vu, la peau passe devant l'œil sans même former un repli; d'autres n'ont que de légères saillies, des espèces de sourcils plutôt que des paupières. La plupart des poissons osseux ont, à chaque angle de l'orbite, un voile vertical et immobile qui n'en couvre qu'une petite partie. C'est ce qu'on peut voir aisément dans le *maquereau*, le *hareng*, le *saumon*, etc.

Le *poisson-lune* (*tetraodon mola*) nous a présenté une particularité que nous n'avons point vue ailleurs. Son œil peut être entièrement couvert par une paupière percée circulairement, et qui se ferme au moyen d'un vrai sphincter. Cinq muscles disposés en rayons, et s'attachant au fond de l'orbite, en dilatent l'ouverture.

ARTICLE XII.

DES GLANDES QUI ENTOURENT L'ŒIL.

A. *Dans l'homme.*

Dans les animaux qui vivent dans l'air, le devant de l'œil serait bientôt desséché et sali par la poussière, si une humeur limpide ne l'humectait et ne le lavait continuellement; il serait blessé par une infinité de petits corps, d'insectes, etc., si des substances onctueuses ne les arrêtaient sur les bords des paupières et entre les cils : c'est là l'usage des glandes dont l'œil est entouré, et qui, dans l'homme, se réduisent à trois sortes : la *glande lacrymale*, les *glandes de Meibomius* et la *caroncule lacrymale.*

La *glande lacrymale* est située dans le haut de l'orbite, au-dessus de la paupière supérieure, un peu vers la tempe; elle paraît composée de grains blanchâtres, et forme deux petits lobes. Il en part six ou sept canaux très fins, qui descendent dans l'épaisseur de la paupière et s'ouvrent à sa face interne, un peu au-dessus du cartilage qui la borde.

L'humeur des larmes suinte continuellement de ces petites ouvertures; elle se répand au-devant de l'œil;

et chaque fois que les paupières se ferment, elles poussent une partie de cette humeur dans le petit canal triangulaire, qui est formé par leurs bords et le globe, vers leur angle interne ou nasal.

Une matière grasse, séparée par les *glandes de Meibomius*, vernisse les bords des paupières, et empêche l'humeur des larmes de les mouiller et de passer par-dessus. Ces glandes sont situées dans l'épaisseur des deux paupières vers leurs bords. Elles sont composées de petits follicules, rangés sur des lignes verticales et parallèles, au nombre de plus de trente à la paupière supérieure, et de plus de vingt à l'inférieure. Leurs ouvertures sont de petits trous qui règnent tout le long du bord de chaque paupière.

Lorsque l'humeur des larmes est arrivée vers l'angle nasal de l'œil, elle y est absorbée par deux petits pores, percés dans deux éminences qui se trouvent à cette extrémité des paupières, et nommés *points lacrymaux*. Chacun d'eux conduit dans un petit canal, et les deux canaux aboutissent au *sac lacrymal*, qui se vide dans le nez par un canal que nous avons indiqué dans le volume précédent.

La *caroncule lacrymale* est placée dans l'angle interne ou nasal des paupières; on la voit sans dissection : c'est une masse petite, arrondie et rougeâtre, composée de sept follicules distincts qui produisent une humeur épaisse et blanchâtre, dont l'usage paraît être surtout de garantir les points lacrymaux, en arrêtant les corps légers qui pourraient s'y introduire.

B. *Dans les mammifères.*

Les quadrupèdes ont, pour la plupart, les mêmes

glandes que l'homme, et plusieurs d'entre eux en ont une de plus.

La glande lacrymale proprement dite est subdivisée en deux ou trois corps dans les ruminants ; quelques grains séparés ont chacun leur canal excréteur très court.

Dans le *lièvre*, le *lapin*, la glande lacrymale est très grande ; elle s'étend au-dessus et au-dessous de l'œil ; elle remplit l'intervalle entre le crâne et l'apophyse qui, dans ces animaux, soutient le sourcil ; elle passe derrière l'œil, s'enfonce sous l'arcade zygomatique, ressort de l'orbite du côté du nez, et se termine à cet endroit par un grand renflement ; elle ne m'a paru avoir qu'un seul canal excréteur, qui perce la paupière supérieure vers l'angle postérieur.

La glande particulière à certaines espèces de quadrupèdes et qui manque à l'homme porte le nom de *glande de Harderus*, quoiqu'elle ait été vue et décrite bien avant cet anatomiste. Elle est toujours située dans l'angle interne ou nasal, et sépare une humeur épaisse et blanchâtre, qu'elle verse par un orifice situé sous le vestige de la troisième paupière. Dans les ruminants, elle est oblongue, d'une consistance assez dure. Dans le *lièvre*, elle a l'air d'être formée de deux parties, unies seulement par de la cellulosité, et subdivisées chacune en beaucoup de lobes. La partie supérieure est plus petite et blanchâtre ; l'inférieure, beaucoup plus grande, est rougeâtre ; elle est considérable et double dans le *rat d'eau*.

Elle existe aussi dans les carnassiers, l'*éléphant*, le *cochon*, où elle est ovale, le *paresseux*, etc.

La caroncule existe dans les ruminants comme dans

l'homme; elle y est composée d'un plus grand nombre de follicules.

Je n'ai pu la voir dans le *lièvre*, ni dans plusieurs autres rongeurs.

Les voies par lesquelles les larmes s'écoulent présentent aussi des différences.

Les ruminants ont les points lacrymaux et les conduits comme l'homme. Quelques genres de cet ordre sont encore remarquables par les *larmiers*, ou *fosses lacrymales* : ce sont de petites fossettes creusées sur la joue, une au-dessous de chaque œil près de son angle nasal, et communiquant avec cet angle par un petit sillon. Elles se trouvent dans les *cerfs* et dans les *antilopes* ou *gazelles*. [Le cerf *munt-jak*, où ces larmiers sont très grands, a la faculté de les ouvrir ou de les fermer à volonté en en contractant les bords.]

Le *cochon* a deux points lacrymaux ; on les trouve aussi dans les *paresseux* et les *fourmiliers*.

Dans les *lièvres*, les *lapins*, et sans doute dans quelques genres voisins, il n'y a pas de points lacrymaux, mais une fente en croissant sous le bord inférieur de la troisième paupière, qui conduit dans un canal lacrymal unique. Les bords de cette fente sont garnis de cartilages. Il y a dans le canal une petite valvule semi-lunaire qui empêche l'humeur de revenir vers l'œil.

Les cétacés n'ont, comme la plupart des animaux qui vivent constamment dans l'eau, ni glande ni points lacrymaux. On voit seulement sous la paupière supérieure des lacunes d'où s'écoule une humeur épaisse et mucilagineuse.

C. *Dans les oiseaux.*

On trouve dans les oiseaux la glande lacrymale et celle de Harderus : il n'y a point de caroncule. La glande de Harderus est beaucoup plus grande que l'autre, ordinairement de forme oblongue et de couleur de chair; elle est située entre le muscle releveur et l'adducteur, ou quelquefois, comme dans le *dindon*, entre l'adducteur et l'oblique inférieur, et produit un canal excréteur unique qui se glisse dans l'épaisseur de la troisième paupière, et s'ouvre à sa face interne. Cette glande répand une humeur jaune et épaisse. La glande lacrymale des oiseaux est ordinairement fort petite, à peu près ronde, très rouge et située à l'angle postérieur. Elle se décharge par deux ou trois petits canaux assez visibles, précisément dans l'angle des deux paupières horizontales.

Les oiseaux du genre des *canards*, et d'autres oiseaux d'eau et de rivage, ont un corps glanduleux, dur, grenu, qui occupe toute la partie supérieure de l'orbite, et se contourne en arrière pour suivre la courbure de l'œil. Dans le *morillon* (*anas fuligula*), il est si large qu'il touche son correspondant par-dessus le crâne. Ce corps paraît tenir lieu de la glande lacrymale. Je n'en ai cependant pas vu le canal excréteur.

Les oiseaux ont tous deux trous pour l'écoulement des larmes, placés dans l'angle antérieur entre les deux premières paupières et la troisième, larges et non bordés de cartilage, mais mous comme le reste de la peau environnante. Ils donnent presque immédiatement dans le sac nasal situé dans la base du nez.

D. *Dans les reptiles.*

Les reptiles varient autant à l'égard de leurs glandes lacrymales qu'à celui de leurs paupières.

Les *tortues de mer* ont une glande très considérable à l'angle postérieur ; elle est rougeâtre, grenue, divisée en lobes, et s'étend jusque sous la voûte qui recouvre la tempe.

Dans les *tortues d'eau douce*, on trouve deux petites glandes noirâtres qui existent aussi dans les *crapauds* et les *grenouilles*, mais dont je ne connais pas bien les canaux excréteurs.

[Dans les serpents, il y a une glande lacrymale ; elle est volumineuse dans la *couleuvre à collier*, où elle occupe le derrière du globe de l'œil, et vient jusqu'à la peau, qui la recouvre à sa face externe ; elle est beaucoup moins volumineuse dans les *vipères*, et entièrement cachée sous le globe de l'œil. Les larmes se rassemblent entre la cornée et la paupière, et sont conduites au-dehors par un véritable point lacrymal, orifice d'un canal qui, dans les serpents non venimeux, aboutit à la bouche, et dans les venimeux aux fosses nasales (1).]

E. *Dans les poissons*,

[Il n'y a ni glande lacrymale ni points lacrymaux ; et en effet, cet appareil n'était pas nécessaire à des animaux dont l'œil est sans cesse lavé par l'eau dans laquelle ils habitent (2).]

(1) J. Cloquet, *mém. cit.*

(2) Cuvier, *Hist. nat. des poissons*, t. I, p. 451.

ARTICLE XIII.

DE L'ŒIL DES ANIMAUX MOLLUSQUES.

[Parmi les mollusques, la classe des céphalopodes est la seule qui ait un organe de la vue comparable par sa beauté, par sa complication et par son volume à celui des animaux vertébrés. Dans les autres classes, l'œil n'est plus, lorsqu'il existe, qu'un organe d'une structure très simple, et dont même souvent on ne peut que difficilement apprécier le mode d'action.

Dans les *poulpes*, les *seiches* et les *calmars*, il y a derrière l'œil diverses parties accessoires très volumineuses, et le globe de l'œil proprement dit ne remplit qu'à peu près le tiers de cet autre globe plus général qui occupe toute la cavité de l'orbite, et qu'on prendrait d'abord pour l'œil lui-même.

Nous suivrons pour la description de l'œil des céphalopodes le même ordre que pour l'œil des vertébrés, faisant connaître d'abord les tuniques qui le composent, puis les humeurs transparentes qui le remplissent, et enfin les organes accessoires qui l'entourent.

Le globe a trois tuniques propres. L'externe, ou la sclérotique, est de couleur argentée et de consistance un peu cartilagineuse (1). Elle est criblée en arrière dans un espace oblong qui occupe toute sa largeur,

---

(1) C'est la membrane que dans la première édition (t. II, p. 405) M. Cuvier décrivait comme la choroïde. M. G.-R. Treviranus est revenu à cette opinion dans son mémoire intitulé *Beytrage zur vergleichenden anat. und physiol. der Sehewerkzeuge.* — Dans *Vermischte schriften*, etc. In-4°, 1820.

mais non toute sa hauteur, d'une infinité de petits trous pour le passage des innombrables filets nerveux qu'envoie le ganglion optique, et elle vient former au-devant du cristallin le cercle de la pupille, qui, par sa nature, doit être sans mobilité. La forme de la pupille dans la *seiche* est celle d'un rein. A la face postérieure de l'anneau pupillaire on remarque, un peu en arrière du bord, un cordon circulaire saillant.

La seconde membrane est blanche et opaque; elle paraît sensiblement résulter de l'épanouissement et de la coalition de tous les filets nerveux qui ont traversé la membrane précédente.] Elle se termine par une large zone ou diaphragme, dans l'ouverture de laquelle le cristallin est véritablement enchâssé. Ce cristallin a tout autour un sillon circulaire profond qui le divise en deux hémisphères inégaux. C'est dans ce sillon que pénètre le procès ciliaire, et il s'y attache si fixement qu'on ne peut l'en ôter qu'en le déchirant. Ce procès n'est point formé de lames saillantes, mais d'une membrane continue, dont les deux faces sont marquées d'un cercle composé d'une quantité innombrable de stries rayonnantes très fines, qui présentent à l'œil un spectacle très agréable.

[Quelle est la membrane qui nous occupe? Sa formation par l'épanouissement des filets nerveux doit la faire regarder comme une rétine, et dans ce cas l'œil des céphalopodes n'aurait pas de choroïde.

La troisième tunique du globe et la plus interne a peu de consistance; elle est d'un brun violet très foncé, et a moins l'apparence d'une membrane que d'une couche de vernis analogue à celui qui tapisse la choroïde dans l'homme : elle s'étend également sur la face

postérieure du cercle de la pupille. Elle a longtemps dû paraître un obstacle insurmontable à la vision. A la vérité, Dugès (1) croit avoir observé que les filaments de la rétine pénètrent, comme les houppes d'un velours, à travers cette couche pigmentaire, et viendraient ainsi chercher l'impression de la lumière à la face postérieure du vitré, ce qui ferait rentrer l'œil de la seiche sous l'empire des mêmes lois que l'œil des vertébrés; mais nous avons en vain cherché à vérifier cette disposition. Au surplus, les phénomènes du daguerréotype, en montrant que la lumière exerce une action chimique, instantanée et énergique, sur certaines surfaces opaques et colorées, peuvent faire comprendre que l'interposition d'une couche pigmentaire, dans l'œil de la seiche, ne soit pas un obstacle absolu à l'action de la lumière sur la rétine.]

Les céphalopodes n'ont point de cornée transparente et l'ouverture antérieure de leur sclérotique n'est garnie par rien; le cristallin fait saillie au travers, et il n'y a point de chambre antérieure et d'humeur aqueuse (2). [Cependant l'œil est fermé par la peau, qui, devenue âpre et sèche autour de l'ouverture des paupières, se replie derrière celles-ci pour les doubler, puis revient sur le globe de l'œil, en recouvrant la sclérotique sur laquelle elle forme une véritable conjonctive jusqu'au bord de la pupille: là elle se réfléchit der-

(1) *Traité de physiologie comparée de l'homme et des animaux*, t. I, 1838. Paris, in-8.

(2) Cependant G.-R. Treviranus (*Mém. cit.*) assure avoir trouvé une membrane fine très comparable à la cornée, et un vestige de chambre antérieure.

rière ce diaphragme pour le doubler jusqu'à la base du procès ciliaire ; elle revêt le procès ciliaire et s'étend sur le cristallin dont elle couvre la face antérieure, en y adhérant intimement.

Les parties transparentes de l'œil sont l'humeur vitrée et le cristallin. Il n'y a point, comme nous venons de le dire, d'humeur aqueuse : mais cela s'explique par l'inutilité de cette partie dans des animaux qui vivent dans l'eau, et déjà, comme nous l'avons vu, la chambre antérieure est presque réduite à rien dans les poissons qui ont la cornée très aplatie. L'humeur vitrée semble plus fluide que dans les animaux vertébrés. Sa membrane hyaloïde est fine et transparente; elle se réfléchit derrière le cristallin, et forme un sac complet, convexe en arrière, et creusé en avant d'une petite concavité.

Le cristallin, peu bombé en avant, l'est beaucoup en arrière; il se partage facilement en deux hémisphères dont la limite est marquée à l'extérieur par un sillon profond. Chacun d'eux consiste aussi en une infinité de calottes concentriques composées de fibres rayonnantes, et durcissant de plus en plus à mesure qu'elles approchent du centre.

Dans le *poulpe*, l'œil est protégé en avant par les bords de l'ouverture dont est percée pour lui l'enveloppe charnue et membraneuse du corps; ces bords lui forment comme deux paupières; et la postérieure et inférieure en se glissant sous la paupière opposée, et en s'amincissant, se change en une sorte de troisième paupière ou de valvule semi-circulaire, qui forme un rideau demi-transparent derrière l'ouverture extérieure. Dans l'épaisseur des paupières, sous la peau et autour de l'ouverture de l'œil, sont des fibres muscu-

laires appartenant à une couche charnue qui va de la bourse aux pieds : sous cette couche il s'en glisse une autre qui naît des bords de l'orbite, et qui, par sa contraction, doit ouvrir les paupières que la couche extérieure au contraire peut fermer.

Du même bord de l'orbite se détache une membrane fibreuse qui s'avance en avant sous la conjonctive jusqu'au bord de la pupille, et qui en arrière tapisse tout l'orbite, en renfermant et le globe de l'œil et la poche qui contient les diverses parties situées derrière lui. Cette poche est formée par une membrane transparente qui naît des bords du trou optique, et vient se réfléchir sur la partie postérieure de la sclérotique (1). Elle contient le ganglion optique, dont nous avons, dans la leçon précédente, fait connaître la forme et l'énorme volume, et qui fournit à l'œil une masse de filets nerveux à laquelle on ne trouve rien de comparable dans tout l'embranchement des animaux vertébrés.

Tout le pourtour du ganglion est rempli d'un corps singulier, de consistance à peu près semblable à la laite des poissons, divisé en lobes irréguliers et arrondis, entre lesquels pénètrent des productions de la poche membraneuse qui les enveloppe. Malgré son apparence glanduleuse, on ne voit pas de canal excréteur à ce corps, et il semble n'avoir d'autre usage que de soutenir le globe de l'œil, et de l'empêcher de comprimer le ganglion

---

(1) Ce sont ces membranes, qui enveloppent la portion postérieure du globe oculaire, que dans sa première édition M. Cuvier assimilait à la sclérotique, et alors il considérait le gros ganglion du nerf optique et la glande qui l'accompagne comme situés entre la sclérotique et la choroïde. T. II, p. 389.)

situé derrière lui, quand les muscles externes le compriment lui-même (1).

On voit par cette description que l'œil des céphalopodes, bien qu'encore très compliqué, l'est cependant déjà moins que celui des animaux vertébrés, et qu'il en diffère par des points bien essentiels, notamment par l'absence d'un iris vasculeux, d'une cornée transparente, d'une chambre antérieure et d'une humeur aqueuse; par celle d'une véritable choroïde; par la forme ganglionnaire et le nombre des filets du nerf optique, et par l'interposition d'une couche pigmentaire entre la lumière et la rétine.

Dans la *seiche*, il y a en avant de l'œil une paupière épaisse produite par un fort repli longitudinal de la peau. Le bord supérieur de la pupille offre deux dentelures arrondies.

Le *calmar sagitté* a aussi une paupière; mais dans le *calmar commun* la peau passe sur l'œil sans y former aucun repli, et seulement elle y devient transparente.

Dans le *nautile flambé*, l'œil paraît s'éloigner beaucoup des précédents; il n'est point compris dans un orbite, mais porté à l'extrémité d'un court pédicule; il n'y a point de paupière; le globe de l'œil semble embrassé par une sorte de cupule nerveuse que lui offre le nerf optique; ses tuniques sont moins nombreuses, et il ne paraît pas y avoir de procès ciliaire. Cette structure plus simple nous conduit à l'œil des mollusques gastéropodes.

Nous avons indiqué plus haut la situation variable de

(1) Cuvier, *Mém. sur les Céphalopodes et sur leur anatomie*, p. 37, pl. II et III. *Anat. des mollusques*, 1817, in-4.

l'œil de ces derniers animaux, soit à l'extrémité, soit au milieu, soit à la base de leurs tentacules. Cet organe, à peu près sphérique, est couvert par la peau extérieure devenue transparente, et qui lui sert de cornée, et il est composé d'une membrane noirâtre, qui enveloppe le globe de l'œil et est percée en avant d'une petite ouverture quelquefois bordée d'un cercle un peu plus foncé que le reste de la membrane; on la compare à la choroïde : son intérieur est rempli d'une humeur transparente, d'une densité très variable, faisant l'office de vitré et de cristallin, tantôt solide, comme dans le *murex tritonis*, tantôt, comme dans *l'escargot*, fluide en arrière et un peu plus concrète en avant, et très comparable à la matière contenue dans le sinus rhomboïdal de la moelle épinière des oiseaux; le nerf optique attaché à la partie postérieure du globe est un petit filet détaché du gros nerf du tentacule (1).]

Quant aux moyens de protection pour l'œil, les *limaces*, les *escargots*, etc., ont une organisation bien plus compliquée et plus sûre que des paupières.

Cet œil est situé presque à l'extrémité d'un tube charnu, nommé corne ou tentacule, qui peut rentrer en entier dans la tête, ou qui peut en sortir en se déroulant comme un doigt de gant.

---

(1) J. Muller, *Mém. sur la structure des yeux chez les mollusques gastéropodes et quelques annélides.* — Dans *Ann. des sc. nat.*, t. XXII, 1831. Ce savant anatomiste, en donnant une anatomie exacte de l'œil des gastéropodes, a rectifié ce que M. Cuvier disait de l'œil du limaçon, dans sa première édition. Le tentacule tout entier semblait être pour lui un organe oculaire, tandis que l'œil n'y occupe véritablement qu'une petite place à son extrémité.

Nous avons décrit dans notre IIe vol., p. 19, les muscles qui retirent le limaçon dans sa coquille. A chacun d'eux, sur son bord externe, s'attache le muscle particulier d'un des tentacules. Ce muscle pénètre dans l'intérieur de la corne et va se fixer à son extrémité, en sorte que lorsqu'il se contracte, et encore mieux lorsqu'il est aidé par la contraction du grand muscle du corps, il tire cette extrémité de la corne en dedans, comme lorsqu'on veut retourner un bas. Des fibres annulaires qui entourent toute la longueur de cette même corne la déroulent en se contractant successivement, et reproduisent ainsi l'œil au-dehors. Dans la *limace*, les muscles rétracteurs des yeux s'attachent simplement à la masse charnue qui forme le pied. Les cornes ou tentacules inférieurs, qui ne portent point d'yeux, ont le même mécanisme.

[Les points oculaires, régulièrement disposés autour du manteau de certains mollusques acéphales (les *pectens*, les *spondyles*), paraissent composés d'une capsule vitrée ou cristalline enveloppée d'une membrane pigmentaire, qui y laisse libre une petite ouverture pupillaire recouverte par la peau transparente : un nerf, venu des ganglions cérébraux, distribue des filets à chacun de ces points oculaires.]

ARTICLE XIV.

DE L'ŒIL DES INSECTES ET DES CRUSTACÉS.

A. *Des yeux simples ou stemmates.*

[Que les yeux simples soient isolés, comme dans le plus grand nombre des articulés qui en sont pourvus,

ou qu'ils soient réunis en un agrégat qui simule un œil composé, comme dans les *cloportes* et les *myriapodes*, leur structure anatomique est la même.

Sous une cornée convexe, transparente, le plus souvent ronde, quelquefois elliptique, et formée par les téguments antérieurs, est placé immédiatement un petit globule sphérique ou ellipsoïde, transparent, qui fait l'office d'un cristallin : derrière celui-ci est encore une substance réfringente comparable au corps vitré, et qui est reçue dans l'expansion du nerf optique comme dans une cupule. Tout cet appareil est enveloppé d'un pigment noirâtre, qui, en s'avançant un peu entre le cristallin et le corps vitré, y produit une sorte de diaphragme, avec une ouverture pupillaire au centre. Le nerf optique qui se rend aux grands stemmates isolés vient directement du cerveau ; mais lorsque les stemmates sont réunis en nombre, le filet qui se rend à chacun d'eux émane d'un tronc commun par lequel ils communiquent avec le cerveau (1).]

B. *Des yeux composés.*

La structure de l'œil des insectes est si différente de ce qu'on observe dans celui des autres animaux, et même des mollusques, que l'on aurait peine à croire qu'il pût être un organe de la vue, si des expériences faites à dessein ne l'avaient démontré. En effet, si on

---

(1) Marcel de Serres. *Mém. sur les yeux composés et les yeux lisses des insectes.* Montpellier, 1813. — D.-W. Sœmmering. *De oculorum hominis animaliumque sectione horizontali.* 1818. In-fol., pl. III. — J. Muller. *Sur les yeux et la vision des insectes, des arachnides et des crustacés*, trad. dans *Ann. des sc. nat.*, 1829, t. XVII et XVIII. — Brandts. *Sur les yeux simples des animaux articulés.* — *Ann. des sc. nat.*, 1838, t. IX.

coupe, ou si on couvre avec quelque matière opaque les yeux de la *demoiselle*, elle va se heurter contre les murs; si on couvre les yeux composés de la *guépe*, elle s'élève droit en l'air, et monte à perte de vue; si on couvre aussi ses yeux simples, elle reste immobile, et ne peut plus être déterminée à prendre son vol.

La surface de l'œil composé présente au microscope une multitude innombrable de facettes hexagones, légèrement convexes et séparées les unes des autres par de petits sillons, dans lesquels sont très souvent des poils fins et plus ou moins longs.

Ces facettes forment toutes ensemble une membrane dure et élastique, qui, lorsqu'on l'a débarrassée des substances qui lui adhèrent par derrière, est fort transparente. [Quelquefois les facettes sont de grandeur différente dans le même œil. Dans la *demoiselle commune*, par exemple, celles de la partie supérieure sont du double plus grandes que celles de la partie inférieure.]

Chacune des petites facettes peut être considérée ou comme une cornée, ou comme un cristallin; car elle est convexe en dehors, concave en dedans, mais cependant plus épaisse au milieu qu'aux bords, et c'est la seule partie transparente qui se trouve dans ce singulier œil.

Immédiatement derrière cette membrane transparente est un enduit opaque, qui varie beaucoup en couleur selon les espèces, et qui forme même quelquefois dans un seul et même œil des taches ou des bandes de couleur différente. Sa consistance est la même que celle du vernis de la choroïde; il bouche

entièrement le derrière des facettes sans laisser aucune ouverture pour le passage de la lumière.

Derrière ce vernis se trouvent des filets blanchâtres, très courts, en forme de prismes hexagones, serrés les uns contre les autres comme les carreaux d'un pavé, et précisément en même nombre que les facettes de la cornée. Ils pénètrent chacun dans le creux d'une de ces facettes et n'en sont séparés que par le vernis dont j'ai parlé plus haut. S'ils sont de nature nerveuse, comme j'ai lieu de le croire, on pourrait considérer chacun d'eux comme la rétine d'une des facettes ; mais on aura toujours à expliquer comment la lumière peut agir sur une semblable rétine au travers d'un vernis opaque.

Derrière cette multitude de filets perpendiculaires à la cornée, est une membrane qui leur sert à tous de base, et qui est par conséquent à peu près parallèle à cette même cornée. Cette membrane est très fine, d'une couleur noirâtre qui tient à son tissu intime, et qui ne lui est point donnée par un vernis ; on y voit des lignes blanchâtres très fines, qui sont des trachées, et qui produisent des branches encore plus fines qui pénètrent entre les filets hexagones jusqu'à la cornée. On pourrait, par analogie, donner à cette membrane le nom de *choroïde*.

Derrière cette choroïde est appliquée une expansion mince du nerf optique, qui est une vraie membrane nerveuse, parfaitement semblable à la rétine des animaux vertébrés. Il paraît que les filets blancs qui forment les rétines particulières de chaque facette sont des productions de cette rétine générale, qui ont percé la membrane que j'ai nommée *choroïde*, par une multitude de petits trous presque imperceptibles.

Pour bien voir toutes ces parties, il faut couper la tête d'un insecte dont les yeux soient un peu gros, et la disséquer par derrière : on enlève alors chaque partie dans un ordre inverse de celui dans lequel je les ai décrites.

Dans les *écrevisses*, en général, l'œil est placé sur un tubercule mobile. L'extrémité, arrondie de toute part, et quelquefois allongée en cône, présente à la loupe les mêmes facettes que les yeux des insectes. Lorsqu'on coupe longitudinalement ce tubercule, on voit que le nerf optique le traverse par un canal cylindrique qui en occupe l'axe. Arrivé au centre de la convexité de l'œil, il forme un petit bouton, d'où partent en tous sens des filets très fins, qui rencontrent à quelque distance la membrane choroïde, qui est à peu près concentrique à la cornée, et qui enveloppe cette brosse sphérique de l'extrémité du nerf, comme le ferait un capuchon. Toute la distance entre cette choroïde et la cornée est occupée, comme dans les insectes, par des filets blanchâtres, serrés, qui se rendent perpendiculairement de l'une à l'autre, et dont l'extrémité qui touche à la cornée est également enduite d'un vernis noir.

Ces filets sont la continuation de ceux qu'a produits le bouton qui termine le nerf optique, et qui ont percé la choroïde (1).

---

(1) [Nous n'avons pas cru devoir rien changer à cette description de l'œil composé des insectes et des crustacés, telle que l'a donnée M. Cuvier, d'après ses propres observations. Mais les recherches faites après lui, et particulièrement celles de M. J. Muller (*) et de Dugès (**), ne s'ac-

(*) J. Muller. *Mém. cit.* et *Lettre sur la structure des yeux du hanneton*, dans *Ann. des sc. nat.*, t. XVIII, 1829.

(**) *Observations sur la structure de l'œil composé des insectes*, dans *Ann. des sc. nat.*, 1830.

ARTICLE XV.

DE L'ŒIL DES ANIMAUX RAYONNÉS.

[On observe dans certains animaux rayonnés de petits points colorés, qui sont comparables aux points oculaires des peignes, et que les naturalistes regardent

---

cordent pas toutes avec les siennes, et, d'après les travaux de ces auteurs, la vision au moyen de l'œil composé des articulés ne serait pas aussi difficile à expliquer qu'on l'avait pensé. Nous donnerons ici un aperçu très succinct des résultats de leurs recherches. La cornée, composée d'une quantité presque innombrable de petites facettes, a souvent une épaisseur qui surpasse de beaucoup la largeur de ces facettes; à la face intérieure de chacune de celles-ci touche, dans un espace plus ou moins étendu, un petit corps cylindrique s'effilant en pointe vers la partie interne de l'œil, où il aboutit à l'extrémité d'un des filets qui se détachent en rayonnant du bulbe du nerf optique; ces petits corps coniques ne seraient pas de nature nerveuse, comme M. Cuvier l'a pensé, mais ce seraient des corps transparents, des espèces de vitrés, interposés entre le nerf et la lumière. Un pigment de couleur et d'épaisseur variable enveloppe de toute part chacun de ces corps coniques, excepté à leur point de contact avec le filet du nerf optique, et chacun de ces filets eux-mêmes; il pénètre aussi un peu entre le corps conique et la cornée, mais il ne revêt pas toute la face interne de la cornée; il laisse libre le point de contact du corps conique et de la facette, du moins dans le plus grand nombre des espèces, et lorsqu'il s'étend entre ces deux corps, comme cela paraît être dans les *phalènes*, par exemple, il ne s'y étend qu'en une couche mince, de couleur très claire, et que la lumière peut traverser. Ce pigment est plus épais et plus foncé sur la ligne d'union des facettes entre elles, et il devient en général plus foncé vers la partie profonde de l'œil. Il est d'un rouge pourpre dans beaucoup de diptères, ce qui fait qu'on prend communément pour du sang la tache rouge que produit, lorsqu'on l'écrase, la tête de la mouche commune; le pigment est violet dans la blatte noire, et bleu foncé dans beaucoup de coléoptères et de lépidoptères. Près de la surface, ce pigment prend fréquemment une nuance claire, et il offre des couleurs quelquefois très vives, telles que le rouge, le jaune,

comme étant en effet des yeux. Les *étoiles de mer* en ont deux à l'extrémité de chacun de leurs rayons; les *beroës* un à l'extrémité de leur pôle supérieur. Les *planaires* ont de petits points noirs à la partie antérieure de leur face dorsale; les *méduses* à l'extrémité de quelques uns de leurs tentacules; enfin il n'est pas jusqu'aux animaux microscopiques qui seraient pourvus, selon M. Ehrenberg, de ces points oculaires, et qui se dirigeraient par conséquent dans leurs évolutions par le sens de la vue.

Mais on comprend qu'à ce degré de ténuité des or-

---

le bleu, différents verts métalliques, etc.; quelquefois enfin la couleur du pigment est différente sur deux parties du même œil.

On comprend comment, dans cet état des parties, peut se faire la vision dans les yeux composés. Il ne s'y opère aucune réfraction de la lumière; chacune des facettes, avec son corps conique et le filet nerveux qui s'y attache, forme un petit appareil qui ne transmet au bulbe du nerf optique que celui des rayons lumineux émanés d'un corps extérieur qui le pénètre suivant son axe; tous les rayons qui entrent obliquement sont absorbés par le pigment dont cet appareil est enveloppé de toute part. Les impressions transmises au bulbe optique central par chacun des filaments traversés s'y rassemblent en une image commune et continue. Cette image sera d'autant plus nette : 1° que les cônes, par leur longueur, empêcheront plus complétement les rayons obliques d'atteindre le point d'insertion du filet nerveux; 2° que l'objet sera plus rapproché de l'œil; et enfin 3° que les facettes seront plus serrées et plus nombreuses, et par conséquent transmettront au fond de l'œil un plus grand nombre d'impressions.

Quant à la grandeur du champ visuel, elle dépend de la forme plus ou moins hémisphérique de l'œil composé, qui lui fait embrasser une portion de l'horizon déterminée par la continuation des plans qui limitent les yeux latéralement.

Si la lumière n'est pas réfractée en traversant les yeux composés des insectes et des crustacés, elle l'est au contraire très fortement en traversant la cornée, le cristallin et le corps vitré de leurs yeux simples : aussi ces organes paraissent-ils destinés à faire distinguer aux animaux qui en sont pourvus les objets très rapprochés d'eux.]

ganes, la tâche de l'anatomiste est finie, et si nous avons terminé notre leçon par ce dernier article, c'est qu'au point de vue physiologique, les faits qu'il contient tendent à établir que le sens de la vue est beaucoup plus universellement répandu dans le règne animal qu'on n'était autrefois porté à le croire.]

TREIZIÈME LEÇON.

DE L'ORGANE DE L'OUIE, OU DE L'OREILLE.

ARTICLE PREMIER.

DU SON ET DE L'OUÏE EN GÉNÉRAL.

Le *son*, et plus généralement le *bruit*, est une sensation qui se produit en nous, lorsque certains corps, que nous nommons *sonores*, sont mis en vibration, et communiquent médiatement ou immédiatement leur mouvement vibratile à l'air qui nous entoure, ou à tout autre corps qui aboutisse à notre oreille ; c'est l'*oreille* qui, étant affectée de ce mouvement, nous en donne le sentiment et nous fait *entendre*.

Nous distinguons dans le son des qualités de divers ordres, et indépendantes l'une de l'autre, savoir : 1° la *force*, qui dépend de l'étendue des vibrations du corps qui cause le son. Plus ces vibrations sont grandes, plus le son est *fort*. Cette étendue de vibrations dépend elle-même de la force de l'impulsion qui les a causées. 2° Le *ton*, qui dépend de la *vitesse* de ces mêmes vibrations. Plus le corps sonore en fait dans un temps donné, plus le *ton* est *haut* ou *aigu ;* moins il en fait, plus le *ton* est *bas* ou *grave*. On connaît parfaitement les lois de cette vitesse et les circonstances qui la déterminent. Toutes choses égales d'ailleurs, elle est en raison inverse de la longueur des corps sonores, et en raison

directe de leur tension, soit que la cause de celle-ci soit extérieure ou qu'elle tienne à la nature même du corps sonore. 3° La *qualité du timbre ;* elle dépend de la composition intime du corps sonore ; c'est d'après elle que nous distinguons le son *argentin*, le son *flûté*, le son *sourd*, le son *éclatant*, etc. etc. On n'en connaît point les lois. 4° Les *voix*, dont on exprime les diverses espèces par les lettres nommées voyelles, *a*, *e*, *i*, *o*, *u*, *ai*, *ou*, *eu*, etc. On ignore absolument à quoi tient cette modification du son, quoique l'on sache assez quels sont les mouvements que l'homme et les animaux doivent imprimer à leurs organes vocaux pour les produire. 5° Les *articulations*, dont on exprime les diverses espèces par les lettres nommées consonnes, *b*, *c*, *d*, etc. On est à leur égard dans la même ignorance que pour les *voix* : aussi n'est-on encore parvenu à imiter les unes et les autres que très imparfaitement par nos instruments.

L'oreille de l'homme distingue tous ces ordres de qualités dans un seul et même son, et elle le fait avec une justesse admirable dans les personnes exercées, et surtout dans les musiciens de profession. Les mammifères nous donnent des preuves qu'ils distinguent très bien les qualités qui ont rapport à la parole, c'est-à-dire les *voix* et les *articulations ;* car nous voyons tous les jours qu'ils retiennent le son et la signification de plusieurs mots. Quelques uns d'entre eux sont vivement affectés par certains tons. Les tons aigus font souffrir les chiens ; nous voyons aussi que les bruits violents les épouvantent : ainsi ils distinguent ces deux ordres de qualités. Les oiseaux n'ont pas un sentiment moins exquis du *ton*, de la *voix*, de l'*articulation*, du *timbre*

même, puisqu'ils apprennent à chanter avec tant de justesse, et que ceux dont les organes de la voix le permettent savent contrefaire, à s'y méprendre, la parole de l'homme, avec toutes les modifications qu'y mettent les individus qu'ils imitent.

Quant aux vertébrés à sang froid, nous savons bien que plusieurs d'entre eux s'appellent par certains sons, que d'autres, qui ne peuvent en produire, peuvent du moins en entendre, comme les carpes, qui viennent au son de la cloche qui leur annonce leur repas, etc., etc. Mais nous ignorons quelles sont les qualités de ces sons qu'ils distinguent et jusqu'à quel point va à cet égard la finesse de leur sens.

Nous en savons encore bien moins touchant les animaux invertébrés, quoique nous ayons la preuve que plusieurs d'entre eux ne sont pas dépourvus de la faculté d'entendre.

Il serait bon de déterminer aussi les limites dans lesquelles l'oreille de chaque animal perçoit chacune des qualités du son. Ainsi, à l'égard de la force, il y a des sons beaucoup trop faibles pour que nous puissions les entendre, que certains animaux entendent encore très bien; il y a des sons si forts qu'ils nous assourdissent, et que d'autres animaux pourraient peut-être supporter. A l'égard du ton, il y en a de trop graves et d'autres trop aigus pour que nous puissions les entendre. Les musiciens en ont même assigné les limites entre deux nombres de vibrations dont les rapports sont entre eux comme 1 à 1024. Peut-être ces limites ne sont-elles pas les mêmes pour tous les animaux. Il y a une grande différence d'un homme à un autre pour la faculté de

distinguer deux tons très voisins. Elle peut être plus grande encore d'un animal à un autre.

A l'égard des *voix* et des *articulations*, il y a des peuples qui distinguent certaines lettres, entre lesquelles d'autres peuples ne sentent point de différence. Ainsi du reste.

La perfection de l'oreille ne suit pas le même ordre pour toutes les qualités du son. Telle oreille est très délicate pour entendre les sons les plus faibles, qui ne vaut rien pour distinguer un ton d'avec un autre, et *vice versâ*. Si on observe de telles différences d'un homme à un autre, à plus forte raison doivent-elles exister entre les divers animaux.

Il est clair qu'il doit se passer dans l'oreille, au moment où l'on entend, quelque chose de correspondant à chacune des qualités du son ; mais on est encore bien éloigné de savoir quoi, puisque l'on ne fait que soupçonner ce qui est nécessaire pour qu'il y ait en général *ouïe*, ou *perception* de *son*.

C'est ici que se fait sentir l'avantage de l'anatomie comparée. Il est bien naturel de croire que les parties qui se trouveront constamment dans tous les animaux qui entendent, seront celles qui sont absolument nécessaires à l'ouïe en général ; et que celles-là auront un rapport plus particulier avec tel ou tel ordre de qualités du son, qui se trouveront plus développées dans ceux des animaux qui perçoivent plus parfaitement cet ordre de qualités. Ce dernier point présente seul de la difficulté, parce qu'il nous est impossible de nous assurer de l'espèce et du degré des perceptions de tout ce qui n'est pas nous.

Quant aux parties essentielles à l'ouïe, d'après l'exa-

ment que nous allons faire des oreilles dans tous les animaux où on en a découvert, il se trouve que la seule partie qui existe constamment est cette pulpe gélatineuse, et enveloppée d'une membrane fine et élastique, dans laquelle se résolvent les dernières extrémités du nerf acoustique, et qui remplit le labyrinthe, depuis l'homme jusqu'à la seiche [et même jusqu'aux insectes.]

Il est donc à peu près démontré que c'est dans cette pulpe, ou plutôt dans les filets nerveux qui y flottent ou qui y rampent, que réside le siége de l'ouïe. On peut se représenter assez naturellement le rapport de cette substance avec les mouvements extérieurs qui sont la cause du son. Cette pulpe si tremblante doit admettre avec facilité les ébranlements que lui transmettent les vibrations des corps sonores, et les communiquer aux filaments nerveux.

[Dans les animaux où la portion de l'oreille qui renferme la pulpe, et qu'on appelle le *labyrinthe*, est plus compliquée, et se compose de deux parties principales, le *limaçon*, et les *canaux semi-circulaires* avec leur *vestibule*, on serait conduit, par les expériences sur les animaux vivants, à croire que le limaçon est le véritable siége du sens de l'ouïe, car la destruction des nerfs des canaux semi-circulaires, qui produit des phénomènes particuliers dont nous allons parler plus loin, n'entraîne pas la perte de l'ouïe, tandis que la destruction du nerf du limaçon est immédiatement suivie de surdité (1). Ce qui jette du doute sur le résultat de ces expériences, c'est que le limaçon n'existe point dans les poissons, et qu'il faudrait admettre que dans ces animaux, l'au-

(1) Flourens. *Recherches expérimentales sur les propriétés et les fonctions du syst. nerv.*, etc., p. 438.

dition s'exerce par un mode particulier.] Au surplus, une fois le mouvement arrivé aux filaments du nerf auditif, ce qui reste nécessaire pour produire la perception échappe à l'anatomiste comme au métaphysicien.

Les autres parties qui ne se trouvent point dans toutes les oreilles, ne peuvent être regardées que comme des accessoires propres à renforcer ou à modifier la sensation, chacun à sa manière. Il en est quelques unes dont on peut conjecturer l'effet d'une manière assez plausible; il n'est pas douteux, par exemple, que le pavillon extérieur de l'oreille, si developpé dans certains quadrupèdes, ne serve à renforcer le son, comme le cornet qu'emploient les sourds; il est très probable que les grandes cavités à parois osseuses qui entourent le labyrinthe dans beaucoup d'animaux, produisent un effet semblable par la résonnance de leurs voûtes solides et élastiques. On a pensé que la membrane mince et tendue du tympan pouvait transmettre, par le moyen des osselets qui lui sont attachés, la vibration de l'air extérieur au labyrinthe, d'une manière très vive, et que la volonté pouvait lui donner, par le moyen des muscles qui agissent sur ces mêmes osselets, le degré de tension précisément nécessaire pour la mettre à l'unisson des sons auxquels on désire donner une attention particulière.

On a cru que la lame spirale et décroissante qui partage le limaçon des quadrupèdes en deux rampes, était composée de fibres ossenses, qui, diminuant de longueur de la base à la pointe de cet organe, se trouvaient propres à être ébranlées chacune par un ton particulier. Auparavant on attribuait la même faculté

aux anneaux osseux qui composent les canaux semi-circulaires, et qu'on croyait aller en diminuant graduellement depuis les deux extrémités de chaque canal jusqu'à son milieu.

[Mais les curieuses expériences de M. Flourens (1) ont fait reconnaître dans ces canaux des propriétés aussi remarquables qu'imprévues. La section des canaux semi-circulaires horizontaux fait tourner l'animal sur lui-même à droite ou à gauche, suivant que l'on coupe le canal du côté droit ou celui du côté gauche; la section des canaux verticaux antérieurs amène une suite de culbutes en avant; celle des canaux verticaux postérieurs une suite de culbutes en arrière. Ces faits démontrent qu'il existe un rapport intime entre la direction de chacun des canaux semi-circulaires et la direction du mouvement que leur section fait exécuter aux animaux; faudrait-il revenir à la supposition d'Autenrieth et de Kœrner, et admettre que ces canaux nous font connaître la direction du son?]

La trompe d'Eustache a été regardée comme une voie supplémentaire pour les sons qui ne peuvent point arriver à l'oreille par le méat externe; d'autres l'ont prise pour un canal par lequel s'écoulent les humeurs superflues de la caisse, etc., etc.

Les recherches dans lesquelles nous allons entrer peuvent éclaircir plusieurs de ces questions intéressantes.

---

(1) Flourens. *ouv. cit.*

ARTICLE II.

DES DIVERSES FORMES DE LA MEMBRANE QUI RENFERME LA PULPE AUDITIVE, OU DU LABYRINTHE MEMBRANEUX.

La membrane qui renferme la pulpe auditive est transparente, assez fine, singulièrement élastique, et se soutenant en conservant sa forme par elle-même et indépendamment des appuis qui l'entourent. Cependant elle est plus fine et plus faible dans les animaux où elle est embrassée de plus près par les os, et surtout dans l'homme et dans les mammifères. Dans les jeunes animaux, elle est plus épaisse, plus humide, et plus facile à séparer des os que dans les vieux.

A. *Dans les animaux articulés.*

La membrane du labyrinthe de l'écrevisse ne mérite guère ce dernier nom; elle représente une petite bourse remplie de lymphe, renfermée dans un cylindre écailleux, ouvert par les deux bouts. L'extrémité par laquelle ce petit cylindre s'unit avec la base de l'antenne, laisse passer les nerfs dans la bourse : l'extrémité opposée est fermée par une membrane élastique qui peut porter le nom de *tympan*, ou mieux encore de *fenêtre ovale*.

Cette membrane est immédiatement frappée par l'air ou par l'eau, dans laquelle se tient l'animal. Il suffit de regarder avec un peu d'attention la base des grandes antennes, à sa face inférieure, pour apercevoir ce tympan.

Fabricius et Scarpa l'ont décrit en détail.

[Comparetti, qui a également décrit l'organe de l'ouïe dans plusieurs insectes, a même cru y voir des rudiments de canaux semi-circulaires. On l'a depuis retrouvé dans beaucoup d'autres, et, en effet, c'est principalement par le moyen de l'ouïe, que dans les espèces où les sexes sont séparés les individus se rapprochent les uns des autres. L'organe de l'ouïe est contenu dans une cavité du crâne qui communique au-dehors par une fenêtre ovale, située sur les côtés de la tête, à la base des antennes ou des mandibules. Dans les aranéides on aperçoit même, selon Comparetti, le nerf auditif à travers la membrane transparente qui sert de tympan. Ces nerfs, dans les insectes, sont toujours une des divisions des nerfs des antennes (1).]

B. *Dans les mollusques.*

L'oreille des céphalopodes est presque aussi simple que dans les *écrevisses*; mais elle est entièrement creusée dans l'épaisseur du cartilage annulaire qui sert de base aux grands tentacules ou pieds de ces animaux.

La membrane du labyrinthe est aussi une simple bourse, de forme ovale ou arrondie. Dans la *seiche commune* (*sepia officinalis*), [elle est située sous l'œsophage, et n'est séparée de celle du côté opposé que par

---

(1) Plusieurs auteurs, et notamment MM. Straus et Burmeister, placent l'organe de l'ouïe des insectes dans les antennes elles-mêmes. M. Siebold, dans un mémoire qui nous parvient au moment où nous imprimons cette feuille, décrit l'organe de l'ouïe des *criquets* comme étant placé dans le métathorax, au-dessus de l'origine de la dernière paire de pattes; et celui des *sauterelles*, à la partie supérieure du tibia de la première paire de pattes. (*Uber das stimm und Gehörorgan der Orthopteren*, in-8.)

nne mince cloison]; elle a en dedans plusieurs proéminences coniques, disposées irrégulièrement. Ces proéminences manquent dans les autres espèces. Dans la pulpe qui la remplit est suspendu un petit corps, de substance osseuse dans les *seiches* proprement dites, et semblable à l'amidon dans le *poulpe*. Celui de la *seiche commune* a la forme d'une petite valve de conque. [Dans le *nautile*, l'organe de l'ouïe est logé dans une cavité allongée de la corne du cartilage qui soutient l'entonnoir et les principaux muscles du corps.

Les ptéropodes et les gastéropodes sont également pourvus de deux petites poches remplies de lymphe, tenant en suspension des cristaux calcaires et placées sous le ganglion du second collier. Les acéphales eux-mêmes, du moins les acéphales testacés, ont à la base de leur pied, sous le ganglion pédieux, deux petites poches semblables.]

C. *Dans les poissons.*

[Le labyrinthe membraneux des cyclostomes commence à se compliquer. Dans les *myxinoïdes*, on trouve déjà un tube arqué, dont les deux extrémités s'ouvrent dans un sinus commun.

Dans les *lamproies* et les *ammocètes*, il a la forme d'une châtaigne, et il est divisé intérieurement en diverses cellules, dont deux prennent une forme de tubes ou de canaux un peu arqués, renflés à l'une de leurs extrémités par une ampoule à trois tubérosités. Il se dépose sur la face interne des parois du vestibule des traînées de poudre calcaire (1).]

---

(1) Voy. E.-H. Weber, *De aure et auditu hominis et animalium*, pars. I.

Dans tous les autres poissons, le labyrinthe membraneux se complique davantage. Il est toujours composé de trois canaux semi-circulaires plus ou moins grands, qui aboutissent tous à un sac plus ou moins divisé par des étranglements, et qui contient dans son intérieur, outre la pulpe ordinaire, des osselets au nombre d'un, de deux ou de trois, selon les espèces, qui sont, dans les poissons osseux, d'une dureté égale à celle de la pierre, et de consistance d'amidon dans les chondroptérygiens; ils y sont toujours suspendus au milieu de la pulpe par un grand nombre de fibrilles nerveuses. Chacun des trois canaux semi-circulaires a un renflement, en forme d'ampoule, près de l'endroit où il pénètre dans le sac, et deux de ces canaux se réunissent par une de leurs extrémités, en sorte qu'il n'y a que cinq ouvertures pour la communication des canaux avec le sac, au lieu de six qu'il y aurait sans cette réunion.

Tout ce qui regarde ces trois canaux se retrouve dans les classes supérieures, comme nous le verrons. Cet appareil entier est situé dans les côtés de la cavité du crâne, et s'y trouve fixé par du tissu cellulaire, des vaisseaux et des brides osseuses ou cartilagineuses.

Les poissons diffèrent les uns des autres par la forme et la proportion des parties de leur labyrinthe, et par celles des osselets pierreux qu'il contient.

Des trois canaux, l'un se dirige obliquement en avant

De aure animalium aquatilium. Lipsiæ, 1820, in-4, avec pl. — G. Breschet. *Recherches anatomiques et physiologiques sur l'organe de l'ouïe des poissons*. Paris, 1838, in-4. — J. Müller. *Über den eigenthümlichen Bau des Gehörorganes bei den Cyclostomen, etc.* Berlin, 1838. In-fol.

et en dehors dans un plan presque vertical; le second en arrière et en dehors, aussi dans un plan vertical; le troisième est presque horizontal et extérieur aux deux autres. Ce sont l'extrémité postérieure du premier, et l'antérieure du second, qui se réunissent en un seul canal pour pénétrer dans le sac. Leurs deux autres extrémités et les deux du troisième y entrent à part.

Le renflement est dans les deux premiers canaux près de celles de leurs extrémités qui ne s'unissent point; le troisième l'a à son extrémité antérieure.

Il y a des différences assez marquées dans la longueur proportionnelle des canaux, par rapport aux dimensions du sac; mais en général, dans les poissons osseux, ces canaux sont moins longs que dans les cartilagineux.

Le sac varie beaucoup plus que les canaux semicirculaires.

Dans le *poisson-lune* (*Tetrodon mola* L.), c'est un simple cône, dont la pointe est du côté du cerveau, et dont la base s'élargit pour recevoir les trois canaux.

Dans l'*esturgeon*, c'est une poche aplatie et verticale, appliquée contre la paroi latérale et interne du crâne, et qui reçoit presque immédiatement les trois canaux. Mais dans la plupart des autres poissons, la partie où aboutissent les canaux, et que nous nommons le *sinus*, est séparée du reste, que nous nommons proprement le *sac*, par un étranglement beaucoup plus prononcé.

Le sinus est ordinairement allongé d'avant en arrière, et mince; le sac est ovale et repose sur le plancher même du crâne, de manière à se trouver souvent

très rapproché de celui de l'autre oreille. Quelquefois il s'enfonce dans une fosse de ce plancher, [et cette fosse même peut se trouver, comme dans les *cyprins* et les *truites*, recouverte par une lame, qui en fait une cavité presque entièrement osseuse.]

Le *brochet* a un petit appendice creux, tenant à la partie postérieure du sinus par un canal très mince, et se fixant par son autre extrémité au crâne, tout près du bord du trou occipital. C'est en quelque sorte une troisième division du sac [qui se retrouve dans la *baudroie*, le *bar*, et dans beaucoup d'autres poissons. On la désigne aujourd'hui sous le nom de *cysticule*. La partie antérieure du sinus se trouve aussi quelquefois séparée de l'ampoule du canal semi-circulaire vertical antérieur par une portion étranglée de sa cavité. Il y a de la sorte deux ampoules contiguës; la plus voisine du sinus prend le nom d'*utricule* et pourrait être considérée comme un rudiment de limaçon.

Les osselets ou petites pierres contenues dans le sac, et que l'on nomme maintenant *otolithes* pour les distinguer des véritables osselets de la caisse des autres vertébrés, et les masses amilacées ou même pulvérulentes que l'on nomme *otoconies*, sont entièrement calcaires, et se dissolvent dans les acides avec une vive effervescence.

Dans les chondroptérygiens et même dans quelques poissons osseux, comme la *môle* ou *poisson-lune*, par exemple, on ne trouve généralement que des otoconies; cependant dans l'*esturgeon* on rencontre deux otolithes, l'un antérieur plus grand, et l'autre postérieur plus petit.]

Dans les poissons osseux, en général, il y a toujours trois osselets ou otolithes, dont deux dans le sac, un grand qui est le principal de tous, et un petit en arrière de lui. [Ce dernier est logé dans le cysticule, lorsque cette partie existe.] Le troisième osselet, qui est aussi fort petit, est dans le sinus commun des canaux.

Leur forme, leur manière d'adhérer au sac, constantes pour chaque espèce, méritent d'être notées, surtout à l'égard du plus grand.

Il est pour l'ordinaire oblong d'avant en arrière, placé obliquement dans son sac, convexe à sa face interne, souvent concave à l'externe.

La face interne est lisse et marquée d'un sillon dont la direction varie selon les espèces. La face externe présente des aspérités. Le bord supérieur est ordinairement dentelé d'une manière plus marquée que l'inférieur, et l'extrémité antérieure a souvent des tubercules ou des avances : il y en a deux dans l'osselet du *brochet*, du *maquereau* et du *hareng;* trois dans celui de la *carpe*, dont la moyenne est en forme de stylet : les *morues* et autres gades, les *rougets*, les *labres*, etc., ont cette extrémité arrondie et sans pointes.

La grandeur proportionnelle de cet osselet varie beaucoup. Il est petit dans l'*anguille*, l'*uranoscope*, les *pleuronectes*, la *dorée*, le *brochet;* médiocre dans le *hareng;* grand dans les *gades* et surtout la *morue*, dans la *carpe* et dans beaucoup de thoraciques.

Sa forme générale est ovale dans la *morue* et beaucoup de *gades;* presque ronde, avec un angle rentrant, dans les *cyprins*, comme la *carpe*, la *brème*, la *tanche*, la *rosse*, et dans les *silures;* irrégulièrement

triangulaire dans le *brochet*, le *saumon* et les autres *truites*, l'*esturgeon*, etc.

Le sillon dont cet osselet est marqué paraît former, avec une production de la membrane du sac qui rentre en dedans de lui-même, un petit canal qui parcourt une partie de l'intérieur de ce même sac. Ce sillon est ordinairement longitudinal. Quelquefois, [comme dans quelques *perches* et dans quelques *sciènes*,] il a la courbure d'un fer à cheval; il est presque circulaire dans la *carpe*. Dans la *morue*, il est remplacé par une côte saillante.

On voit presque toujours des stries transversales qui vont de ce sillon au bord de l'os, et qui logent les nombreux filets nerveux qui s'y rattachent. Ces stries sont surtout très marquées dans la *carpe*, où elles sont disposées en rayons.

Les dentelures du bord sont presque égales tout autour dans la *morue*, qui les a mousses, et dans la *carpe*, qui les a pointues; il n'y en a que d'un côté, et à un bout seulement, dans les *saumons*, les *truites*, les *perches*; le *congre* n'en a que trois à son bord supérieur, etc.

Le second osselet ou otolithe de l'oreille interne des poissons est ordinairement en arrière du grand et un peu plus en dehors. Sa forme est le plus souvent demi-lunaire, et sa concavité tournée en avant. Celui de la *carpe* est semblable à un fer de lance. Sa grandeur varie, mais il est toujours beaucoup plus petit que le premier.

Le troisième osselet est dans le sinus; quelquefois il est si voisin du grand, qu'on a peine à le distinguer. Les *gades*, les *scombres*, etc., l'ont triangulaire; les

trigles, lenticulaire; le *brochet*, arrondi et inégal. Dans la *carpe*, il est un peu plus grand que dans les autres à proportion; sa surface y est âpre, et son bord dentelé.

Cassérius, qui a décrit le premier l'organe de l'ouïe des poissons, regardait ces osselets comme analogues au *marteau*, à *l'enclume*, etc., des quadrupèdes.

On a pensé depuis, et Camper surtout a montré que ces masses suspendues dans une gelée tremblante, et pouvant être ébranlées par les moindres vibrations extérieures, pouvaient communiquer cet ébranlement aux nombreuses fibres du nerf acoustique auxquelles elles sont suspendues.

La cloison que ces osselets forment dans les sacs qui les contiennent, au moyen des membranes intérieures de ces mêmes sacs, et les fibres nerveuses dont cette cloison est garnie, portent à regarder ces sacs comme assez analogues à l'organe à deux loges, que nous nommons limaçon dans l'homme à cause de sa forme (1).

Dans les chondroptérygiens ou les poissons à branchies fixes, on retrouve les mêmes parties que dans les autres, mais disposées d'une manière différente. Le sac est placé à peu près horizontalement et de figure triangulaire; un des angles, celui qui est le plus voisin du

---

(1) Cette analogie établie par M. Cuvier était contestable, car il existe dans le sac des animaux qui ont aussi un limaçon bien développé de petites concrétions sur lesquelles s'épanouissent des filets nerveux. Aussi M. Cuvier l'a-t-il abandonnée dans son *Histoire naturelle des poissons* (t. I, p. 468), et il ne considère plus comme pouvant être l'analogue du limaçon que cet appendice antérieur du sac de l'oreille des raies, que l'on retrouve aussi dans celle de quelques poissons osseux, et que nous avons désigné sous le nom d'*utricule*.

cerveau, se prolonge en un canal qui perce le crâne et va jusqu'à la peau extérieure, où il n'est fermé que par une membrane mince. Cette petite membrane se distingue sans aucune dissection, parce qu'elle forme au-dehors un petit enfoncement très près de la nuque de l'animal. Elle est très probablement analogue à la fenêtre ovale des animaux d'un ordre plus élevé, et elle fait aussi les fonctions de tympan. Le second angle du sac est postérieur; il est arrondi ou ovale, et contient la plus grosse des pierres; le troisième angle est dirigé en avant et en dehors. C'est vers lui que sont placées les deux petites pierres. Il y a trois canaux semi-circulaires, ayant chacun une ampoule, comme dans les autres poissons: l'un est antérieur et se dirige obliquement en avant et en dehors; le second est externe et horizontal; le troisième, postérieur, et dans un plan presque vertical, dirigé obliquement en arrière et en dehors. Les extrémités sans ampoule des trois canaux communiquent avec l'angle interne du sac; le premier et le troisième tout près de la fenêtre ronde, le second un peu plus bas (1). Quant à leur autre extrémité, le

(1) On s'explique difficilement comment, en présence de ce passage textuellement reproduit de la première édition de ce livre, qui a paru en 1799, M. Breschet a pu écrire, en 1838 (*Ouv. cité*, p. 65), que dans les leçons de MM. Cuvier et Duméril il n'est rien dit des ouvertures de l'organe auditif dans les poissons chondroptérygiens. Les deux ouvertures y sont désignées par leur nom. La seule chose que ces messieurs aient omise ici, mais qui se retrouve plus loin, ç'a été de décrire plus en détail la fenêtre ronde, et d'indiquer qu'elle occupe un espace plus ou moins circulaire, fermé par une membrane fibreuse et recouvert par la peau, derrière l'ouverture du crâne qui livre passage au canal dont il est question dans leur texte, comme perçant le crâne et allant jusqu'aux téguments. Il est vrai que M. Breschet nomme les deux ouvertures dif-

premier et le second la réunissent ensemble, et communiquent par un canal commun avec l'angle externe du sac; le troisième revient seul à ce sac vers son angle interne, et son extrémité qui porte une ampoule s'y réunit très près de l'endroit d'où l'autre est partie. Tout cet appareil est rempli, comme à l'ordinaire, d'une pulpe gélatineuse; les pierres contenues dans le sac ne ressemblent en rien par la dureté à celles des poissons osseux. Leur consistance est absolument celle de l'amidon humecté d'eau, et elles se laissent de même écraser sous les doigts. La plus grande est arrondie d'un côté, comprimée et rectiligne de l'autre. Les deux petites sont à peu près ovales.

Tout ce que je viens de dire est commun aux *raies* et aux *squales*. Les espèces de ces deux genres ne diffèrent entre elles que par les proportions des canaux et du sac, différences qui se réduisent même à très peu de chose.

[Le sinus et le sac y sont peu distincts l'un de l'autre. Dans quelques espèces, la *raie bouclée* par exemple, il existe un utricule et un cysticule qui contiennent cha-

---

féremment de M. Cuvier. Il regarde l'ouverture appelée ici *fenêtre ovale*, comme étant la *fenêtre ronde*, et réciproquement, mais à tort selon nous. La véritable analogie des deux ouvertures de l'oreille des poissons cartilagineux avec celle des ouvertures de l'oreille des autres vertébrés, nous paraît être celle de M. Cuvier. Ainsi, d'une part, le tube qui est pourvu d'un muscle peut être comparé, dans sa portion spirale et extérieure au crâne, à la chaîne des osselets ou à l'osselet unique de certains reptiles, par conséquent l'ouverture du crâne auquel il aboutit à la fenêtre ovale, et l'autre à la fenêtre ronde; d'une autre part, la situation respective de ces deux ouvertures vient encore appuyer l'analogie, puisque l'ouverture pourvue d'un tube est antérieure et que l'autre est postérieure. Selon M. Breschet, notre fenêtre ovale ne serait pas fermée d'une membrane.

cun un petit amas de matière amilacée. Le canal de la fenêtre ovale qui perce le crâne, longe le tube commun des canaux semi-circulaires antérieur et postérieur, traverse la paroi du crâne, puis s'infléchit pour devenir horizontal, se renfle et se contourne en une petite anse profonde; puis il traverse obliquement la peau en diminuant de grosseur, et s'ouvre à l'extérieur par un orifice très fin. Cè tube est rempli de matière blanche amilacée, et un petit muscle, qui s'insère au crâne près de la fenêtre ronde, va, par son autre extrémité, s'insérer au fond de la concavité de l'anse qu'il décrit.]

C. *Dans les reptiles.*

Le labyrinthe membraneux est composé des mêmes parties que dans les poissons, c'est-à-dire de trois canaux et d'un sac; mais il y a dans quelques espèces une partie de plus.

Dans les *salamandres*, qui n'ont, ainsi que les poissons, aucune autre partie de l'oreille que le labyrinthe, les trois canaux sont situés au-dessus du sac: ils sont surbaissés et forment ensemble un triangle presque équilatéral. Chacun d'eux a son ampoule; le sac contient une pierre de consistance d'amidon, comme dans les *raies* et les *squales*.

Les *grenouilles* et les *crapauds* ne diffèrent presque point des *salamandres* par le labyrinthe membraneux; ils ont les mêmes parties dans la même position, et leur sac contient aussi une pierre amilacée. Leurs trois canaux forment presque un cercle complet par leur réunion.

Les *crocodiles* et les *lézards* ont aussi les trois ca-

naux, mais plus grands, et approchant davantage de former chacun une circonférence entière. Le sac est situé à proportion plus vers l'intérieur de la tête; ses parois membraneuses sont garnies de plusieurs vaisseaux sanguins, très visibles surtout dans le *crocodile.* Les pierres qu'il contient, au nombre de trois, sont fort petites et encore plus molles que celles des poissons chondroptérygiens; enfin, et ceci est remarquable, leur labyrinthe a une partie de plus que ceux que nous avons examinés jusqu'ici: un premier vestige de limaçon. C'est une production du sac, en forme de cône, légèrement arquée, qui se porte sous le crâne et vers la ligne moyenne, et qui se trouve divisée en deux loges, ou plutôt en un double canal, par une cloison cartilagineuse double. Une des loges communique avec le sac; l'autre, qui est la continuation de la première, mais revenant sur elle-même, va aboutir à un très petit trou fermé d'une membrane qui le sépare de la caisse du tympan.

Cet organe est absolument semblable à celui que les oiseaux possèdent tous. Comparetti est le premier qui l'ait décrit dans les *lézards.* Il est très grand dans le *crocodile*, et on peut le préparer aisément dans les très jeunes individus.

Il est plus difficile à voir dans le *caméléon* et dans le *lézard marbré;* on en trouve aussi un vestige dans les *serpents.* Mais la production que l'on pourrait comparer à ce cornet ou à ce vestige de limaçon, dans la *tortue*, est si semblable à ce que nous avons nommé le sac proprement dit dans les poissons, et par sa forme et par les petites pierres molles qui y sont contenues,

qu'on ne peut douter que ce sac ne soit vraiment l'analogue du limaçon de l'homme, et que la partie que nous avons nommée le sinus ne soit l'analogue du vestibule. C'est donc surtout par le plus grand développement du limaçon qu'on peut juger de la perfection du labyrinthe de ces diverses oreilles (1).

Les *tortues* et les *serpents* ont aussi des canaux semi-circulaires comme les autres reptiles. La tortue les a fort courts à proportion.

Dans les *animaux à sang chaud*, en général, où le labyrinthe est toujours étroitement enveloppé dans les os, il est composé, dans toutes les espèces, de trois canaux semi-circulaires, ayant chacun une ampoule, d'un sinus commun de ces canaux, nommé vestibule, et d'un organe à deux loges ou deux rampes nommé *limaçon*, mais qui n'est vraiment contourné en spirale que dans les mammifères.

D. *Dans les oiseaux.*

Le limaçon est, comme dans le crocodile, conique, légèrement arqué, obtus à sa pointe, situé obliquement d'avant en arrière et de dehors en dedans sous la partie inférieure du crâne. Sa courbure est telle que sa concavité est tournée en arrière. La cloison qui le sépare en deux loges, est composée de deux lames cartilagineuses étroites, réunies par une membrane mince dans toute leur longueur et légèrement tordues sur elles-mêmes. Elles adhèrent faiblement aux parois de l'organe. Sa loge postérieure est la plus courte et commu-

(1) Voyez, au sujet de ce rapprochement, la note de la page 491 ci-dessus.

nique avec la caisse du tympan par la fenêtre ronde qui est fermée par une membrane. L'antérieure, plus longue, donne dans le vestibule et n'est point fermée.

[A l'endroit où les deux rampes communiquent l'une avec l'autre à l'extrémité du limaçon, il y a un petit renflement que M. Windischmann nomme *lagena*, et dans lequel se trouve une concrétion calcaire.]

Le vestibule est petit, à peu près arrondi; les canaux semi-circulaires sont disposés ainsi qu'il suit. Le plus grand est vertical, et obliquement dirigé d'arrière en avant et de dedans en dehors. Le second est horizontal, et dirigé en dehors. Le troisième est vertical; il croise le second, et sa direction est contraire à celle du premier. Dans les passereaux, le premier canal est plus petit, et situé plus en arrière, relativement aux deux autres, que dans les autres oiseaux; les autres différences de ces canaux sont peu importantes; ils paraissent cependant plus grands dans les oiseaux de proie, surtout les nocturnes, et dans les passereaux, que dans les gallinacés et les palmipèdes. Le cornet à deux loges, ou limaçon, est plus approchant de la verticale, dans le *casoar* et dans l'*autruche*, que dans les autres oiseaux. L'*autruche* est de tous celui qui a ce cornet plus petit. C'est dans l'*oie* qu'il se porte le plus directement vers la ligne moyenne.

[Les otolithes, assez grands encore dans les reptiles, sont ici réduits à de très petits cristaux calcaires placés dans le fond du sac ou du vestibule, car ces deux cavités n'en forment plus qu'une, du moins à l'extérieur.]

E. *Dans les mammifères.*

Le labyrinthe ne diffère de celui des autres animaux que parce que l'organe à deux loges fait véritablement plusieurs tours de spirale autour d'un axe conique, et représenté par conséquent très bien une coquille de limaçon.

Les trois canaux dans l'*homme* sont presque égaux. Aucun ne croise l'autre. L'horizontal est un peu plus petit. Le vertical antérieur, et le postérieur s'unissent par une de leurs extrémités. Chacun des trois a une ampoule, mais peu renflée. Le vestibule est un peu arrondi. Le limaçon est situé en avant et un peu en dedans; le plan de sa base est presque vertical, et dirigé obliquement d'arrière en avant et de dehors en dedans. La largeur de cette base n'excède pas celle du canal horizontal.

La spirale fait deux tours et demi; elle diminue rapidement, en sorte que le limaçon approche en total de la forme globuleuse. Comme l'axe du limaçon est oblique, les deux rampes sont, l'une antérieure et externe, l'autre interne et postérieure. L'interne, qui est plus près de la base du limaçon, est un peu plus longue, et se redresse pour aboutir à la fenêtre ronde, qui donne dans la caisse du tympan. L'externe, qui est plus près de la pointe, va au vestibule, qui communique lui-même avec la caisse par la fenêtre ovale. Les proportions entre les parties du labyrinthe varient beaucoup plus dans les espèces.

Dans les *chauves-souris* proprement dites, et encore plus dans le *fer-à-cheval*, le limaçon surpasse beaucoup les canaux semi-circulaires en grandeur. Le limaçon

du *fer-à-cheval* est quatre fois plus large que la circonférence d'un des canaux, et le diamètre de sa cavité est dix fois plus grand que celui de la leur.

Cette disposition est beaucoup moindre dans la *roussette*.

Dans la plupart des carnassiers et dans les pachydermes, comme le *cochon*, l'*éléphant*, le *cheval*, le limaçon est aussi plus grand à proportion des canaux que dans l'homme; mais dans les *taupes*, les *musaraignes* et les *hérissons*, il est petit. Le *lièvre* l'a aussi plus petit à proportion que l'homme. La proportion de celui des ruminants est à peu près la même que dans l'homme. Dans tous ces animaux, sa forme est celle que les conchyliologistes nomment turbinée, c'est-à-dire en cône arrondi ou bombé; et le nombre de ses tours est, comme dans l'homme, de deux et demi.

Le *cochon d'Inde*, le *cabiai*, l'*agouti* et le *porc-épic* ont un limaçon turriculé, et dont les tours sont au nombre de trois et demi. [Celui des *chauves-souris*, qui a la forme des coquilles du genre trochus, en a le même nombre.] Le *rat* ordinaire n'en a, comme les autres quadrupèdes, que deux et demi.

Dans les cétacés, le limaçon est fort grand; toutes ses parties sont bien développées; mais sa spirale reste presque dans le même plan, sans s'élever sur son axe; il ne fait d'ailleurs qu'un tour et demi. Les canaux semi-circulaires sont si minces que Camper en a long-temps nié l'existence. Ils sont cependant absolument comme dans les autres mammifères; et je les ai bien disséqués dans un fœtus de *baleine*.

La proportion entre les deux rampes du limaçon n'est pas non plus la même dans tous les animaux.

Celle qui donne dans le tympan est un peu plus grande que l'autre dans l'*homme*, le *chien*, le *paresseux*, l'*éléphant*, le *cheval*, le *dauphin*; la différence est très sensible dans la *chauve-souris*. Les rampes sont à peu près égales dans l'*hippopotame* et le *cochon*. Celle qui donne dans le vestibule est la plus grande dans le *veau*, la *chèvre*, le *mouton*, le *lièvre*, le *rat*, le *cochon d'Inde*, le *chat*, etc. Mais, dans ces animaux mêmes, la partie de la rampe du tympan, qui est très proche de la fenêtre ronde, s'évase, et devient plus large que l'autre. [Il existe aussi dans les mammifères un très petit *lagena*, dans lequel on trouve un peu de matière crétacée.]

En général, dans les mammifères, le labyrinthe, pris dans son ensemble, est beaucoup plus petit à proportion du reste de la tête que dans les oiseaux. [Mais le sac est plus distinct du vestibule qu sinus, et l'on trouve encore, dans l'un et dans l'autre, de petites concrétions pulvérulentes.]

ARTICLE III.

DE LA MANIÈRE DONT LE LABYRINTHE MEMBRANEUX EST RENFERMÉ DANS LES OS, OU DU LABYRINTHE OSSEUX.

Le labyrinthe membraneux, dans les animaux vertébrés, est d'autant plus complétement renfermé dans les os, et d'autant plus étroitement embrassé par eux, que l'animal est plus parfait, et que la communication de son oreille avec l'air extérieur est plus ouverte.

A. *Dans les poissons osseux.*

Le labyrinthe est renfermé dans la même cavité que

le cerveau, c'est-à-dire dans le crâne; les os ne lui présentent que quelques enfoncements dans lesquels il est retenu par des vaisseaux et de la cellulosité: seulement, une partie des canaux semi-circulaires est engagée dans des poulies ou dans de courts canaux osseux. [Un ligament principal suspend les deux canaux semi-circulaires verticaux à la voûte du crâne, près du bord postérieur du pariétal; il est fort analogue au ligament tubuleux qui communique avec la fenêtre ovale des raies.]

Dans le *poisson-lune*, le vaste enfoncement latéral du crâne, dans lequel est l'oreille, n'est divisé que par deux colonnes cartilagineuses minces, dont l'une est horizontale et fournit une poulie au canal semi-circulaire postérieur; l'autre est verticale, et en fournit une au canal horizontal; mais l'intervalle entre ces colonnes et les parois du crâne étant dix fois plus grand que le diamètre des canaux, ils sont suspendus dans cet espace par des vaisseaux et de la cellulosité. Le canal vertical antérieur n'a pas même une telle colonne, et le sac, qui est fort petit, n'a point de creux sur le plancher, pour s'y enfoncer.

Dans la *baudroye*, les colonnes cartilagineuses deviennent plus larges, et se rapprochent davantage des parois du crâne; dans les autres poissons osseux, cela augmente encore, au point que les canaux semi-circulaires ont tous une portion plus ou moins considérable de leur longueur, engagée dans des canaux osseux. Le canal postérieur et l'horizontal y sont toujours plus engagés que l'antérieur. Celui-ci n'a qu'un mince pilier osseux dans l'*anguille*, le *brochet*, le *rouget*, le *muquereau*; il n'a même qu'un sillon dans la *dorée* et quelques

jugulaires ; il a un canal osseux un peu moins court dans la *morue*, la *carpe* ; les deux autres sont presque entièrement enfoncés dans les os. [Dans l'*alose* les canaux semi-circulaires sont entièrement engagés dans l'épaisseur des os du crâne, et il n'y a que le vestibule qui communique librement avec la cavité cérébrale.] Dans le *saumon*, la *carpe*, et plusieurs acantoptérygiens, le sac est enfoncé dans un creux de la base du crâne ; plus ce sac est séparé du sinus ou vestibule, plus la fossette qui le reçoit devient profonde : c'est ce qu'on voit dans la *morue*, mais surtout dans la *carpe*, le *hareng*, les *sciènes*, où ce sac est étroitement enveloppé dans un antre osseux, qui n'a d'issue que celle par où passe le canal étroit qui joint le sac au sinus.

Dans tous ces poissons osseux, le sinus et les extrémités des canaux sont libres dans la cavité du crâne, et les nerfs n'ont pas besoin de percer les os pour y arriver.

[La substance huileuse ou mucilagineuse qui entoure le cerveau pénètre aussi dans les cavités du crâne qui contiennent le labyrinthe membraneux, et remplit tout l'espace qui se trouve entre celui-ci et les os, en sorte que les vibrations sonores arrivées au crâne sont transmises au labyrinthe par le moyen de ce corps moitié solide et moitié fluide, qui remplit ici les mêmes fonctions que la périlymphe dans les animaux qui ont un vestibule osseux.]

B. *Dans les chondroptérygiens*,

L'*esturgeon* commence à avoir son oreille plus séparée de la cavité qui contient le cerveau. Ses trois canaux sont tous engagés dans les cartilages par toute

leur longueur; les canaux cartilagineux qui les reçoivent sont un peu plus larges qu'eux. Le sac, auquel ils aboutissent, est appliqué de très près contre la paroi du crâne, et il y a entre lui et cette cavité une membrane très épaisse, attachée par plusieurs productions ligamenteuses, et percée de plusieurs trous pour laisser passer les nerfs.

Dans les poissons à branchies fixes, tels que les *raies* et les *squales*, le labyrinthe membraneux tout entier est renfermé dans une cavité particulière, creusée dans l'épaisseur des os du crâne, à côté et en arrière de celle qui contient le cerveau, et ne communiquant avec celle-ci que par les trous qui donnent passage aux nerfs et aux vaisseaux.

Cette cavité a la même forme que le labyrinthe membraneux; elle est composée comme lui de trois canaux, et d'un autre auquel ils aboutissent; mais toutes ces parties sont bien plus larges que celles qu'elles contiennent, et ces dernières n'adhèrent point à leurs parois, et sont suspendues au milieu d'elles par les vaisseaux, les nerfs et la cellulosité. Cette largeur du labyrinthe osseux fait que les extrémités des canaux semi-circulaires membraneux se trouvent dans la cavité qui contient le sac des pierres. C'est à cette cavité que répondent du côté interne les trous qui laissent passer les nerfs, et du côté extérieur le trou nommé fenêtre ronde, qui n'est fermé que par une membrane, et par la peau qui passe dessus.

[L'intervalle qui sépare le labyrinthe membraneux des parois du labyrinthe osseux est occupé par un liquide auquel on a donné le nom de *pérylimphe*, ou lymphe de Cotugno, l'humeur contenue dans le laby-

rinthe membraneux portant celui d'*endolymphe*. Cette périlymphe existe aussi dans l'*esturgeon* et dans les *lamproies*, et même déjà, dit-on, dans les mollusques céphalopodes. Elle existe également dans tous les autres vertébrés, mais en moindre quantité, le labyrinthe osseux n'étant guère plus large que le membraneux.]

C. *Dans les reptiles.*

Le labyrinthe osseux des *reptiles* ressemble à celui des *chondroptérygiens*, c'est-à-dire qu'il enveloppe tout le labyrinthe membraneux, mais plus ou moins étroitement.

Dans la *tortue*, la paroi du vestibule qui le sépare du crâne ne s'ossifie point. Elle reste en partie membraneuse.

Dans le *crocodile* et les autres *lézards*, le labyrinthe osseux serre de près le membraneux, ou le revêt partout d'une lame mince et dure.

D. *Dans les oiseaux et dans les mammifères*,

Le labyrinthe membraneux est enveloppé si complétement et si étroitement par les os qu'on en a longtemps méconnu l'existence. On l'a regardé le plus souvent comme le périoste interne des cavités osseuses qui le contiennent; lorsqu'on l'a trouvé desséché et racorni en filets dans ces cavités, on l'a décrit sous les noms de zones nerveuses des canaux semi-circulaires, de cloison membraneuse du vestibule.

Scarpa et Comparetti ont rétabli cette partie dans sa dignité. En effet, en l'examinant dans des sujets jeunes et frais, on trouve qu'elle ne diffère point de son analogue dans les poissons; qu'elle est vraiment la par-

tie essentielle du labyrinthe, que les cavités osseuses ne sont là que pour lui servir d'étuis, [et qu'elles ne le serrent pas de si près qu'il n'existe entre ses parois et elle une couche de périlymphe.]

Le labyrinthe osseux des oiseaux est formé d'une lame osseuse, mince et dure, si exactement moulée sur le labyrinthe membraneux qu'on distingue même les renflements qui contiennent les ampoules des canaux semi-circulaires : comme il est placé dans l'épaisseur des occipitaux et du rocher dont les deux tables ne sont séparées que par un diploé très rare et très facile à enlever, il est fort aisé de le mettre à nu, de manière à en faire voir toutes les parties.

Quelques unes, notamment deux des canaux semi-circulaires, sont même visibles au-dedans du crâne, sans aucune préparation, [et concourent à former la fosse qui loge le lobule du cervelet.] Les cellules acoustiques, dont nous parlerons par la suite, formant des vides autour et dans les intervalles du labyrinthe, rendent encore sa préparation plus facile.

Dans les mammifères, le labyrinthe est ordinairement enveloppé par la substance du rocher, qui est si dense qu'on ne peut point, dans l'animal adulte, distinguer les lames qui l'enveloppent, du reste de l'os; et les cavités qui composent ce labyrinthe ont l'air d'être creusées dans ce rocher, comme les carrières ou les mines le sont dans les rochers véritables.

Ce n'est que dans les fœtus qu'on peut débarrasser le labyrinthe osseux de la substance qui l'enveloppe, et qui n'a point alors acquis la même dureté que la lame qui le forme.

Il y a cependant quelques espèces, et elles sont du

nombre de celles qui entendent le mieux, qui n'ont point de cette substance pierreuse autour de la lame mince de leur labyrinthe osseux.

Dans la *taupe*, par exemple, les trois canaux semi-circulaires sont libres et visibles vers l'intérieur du crâne sans aucune préparation. Son limaçon est enveloppé d'une cellulosité presque aussi lâche que celle des oiseaux.

Dans les *chauves-souris*, l'énorme limaçon est ordinairement visible sans aucune préparation sous la base du crâne, où il fait une saillie très considérable, [en arrière de celle de la caisse du tympan qui est appliquée contre sa face antérieure.] Leurs canaux semi-circulaires se voient dans l'intérieur du crâne comme dans la *taupe*. [Dans l'*oreillard* (*vespertilio auritus*), c'est au-dedans de la caisse que le limaçon fait saillie. Dans toutes les *chauves-souris*, il fait également saillie au-dedans du crâne.]

Dans le *cochon d'Inde* (*cavia cobaia*) et dans le *cabiai* (*cavia capybara*), c'est au-dedans de la caisse, sous les deux fenêtres; sa saillie a la forme d'un mamelon. Cela est de même dans l'*aye aye*, les *écureuils*, la *marmotte*, dans le *porc-épic*, et plus ou moins dans tous les rongeurs et les édentés : il saillit aussi un peu en dedans de la caisse dans l'*éléphant*.

Les animaux qui ont la substance du rocher la plus dure sont les cétacés.

D'après la description que nous avons donnée du labyrinthe membraneux, on sent aisément que le vestibule osseux doit avoir : cinq trous pour les extrémités des canaux semi-circulaires; puis un pour la rampe du limaçon qui communique avec lui, et un qui est la

fenêtre ovale, et qui donne dans la caisse du tympan.

Nous ne nous arrêterons point à décrire les différences que présentent les grandeurs, les figures et les positions respectives de ces sept trous.

Le limaçon osseux se contourne autour d'un axe conique, que l'on pourrait comparer à la fusée d'une montre, et dont la hauteur et la base sont dans des proportions différentes selon les espèces. La coupe de chacun des tours du limaçon osseux n'est pas ronde, mais il y a du côté de l'axe une échancrure aiguë, qui est la coupe de la partie osseuse de la lame spirale qui divise tous ces tours en deux rampes.

Dans l'homme, il n'y a que cette portion de la lame qui touche à l'axe qui soit osseuse. L'autre partie est entièrement membraneuse; mais il n'en est pas de même dans tous les animaux. Dans le *dauphin*, il n'y a qu'une fente très étroite qui partage la lame dans toute sa longueur en deux parties, dont celle qui touche à l'axe est trois fois plus large que l'autre. Cette fente seule est complétée par une membrane dans l'état frais.

Dans ce même *dauphin*, la partie osseuse de cette cloison qui touche à l'axe a sous sa base et dans la rampe qui aboutit au tympan un petit canal qui en suit la courbure d'une extrémité du limaçon à l'autre. La coupe transverse de ce canal est ronde; ses parois sont très minces. Il formerait une troisième rampe dans le limaçon; mais il est probable qu'il sert à envelopper un vaisseau ou un nerf. D'ailleurs son diamètre diminue en sens contraire de celui des rampes, et c'est vers la pointe du limaçon qu'il est le plus gros. On en voit aussi un, mais beaucoup plus petit à proportion, dans les *ruminants*.

Nous croyons avoir suffisamment décrit l'extérieur du rocher des quadrupèdes, dans les articles II, III et IV de la VIIIe leçon. Celui des cétacés mérite d'être considéré à part. Il ne s'articule point avec les os du crâne; il est suspendu par des ligaments sous une cavité ou une voûte située à chaque côté de la base du crâne, et formée en grande partie par l'os occipital.

Le rocher lui-même peut être considéré comme formé de deux portions soudées ensemble : la caisse, que nous décrirons ailleurs, et le rocher proprement dit, qui contient le labyrinthe.

La face supérieure de cette seconde portion a vers son bord interne une proéminence demi-circulaire qui répond à un trou de la base du crâne, et où l'on remarque un creux qui est le méat auditif interne : c'est dans cette proéminence qu'est le limaçon. La portion externe de ce même rocher proprement dit est bien plus grande que la proéminence dont nous venons de parler; elle forme en partie une voûte sur la caisse. Elle est oblongue dans les *dauphins*, grossièrement arrondie et se prolongeant en arrière en une apophyse raboteuse dans les *cachalots*, profondément bilobée dans le *lamantin*, etc.

C'est ici le lieu de dire un mot des *aqueducs*. Ce sont deux canaux qui établissent une communication entre le labyrinthe et l'intérieur du crâne, différente de celle qui donne passage aux nerfs. L'un donne dans le vestibule près de l'orifice commun des deux canaux semi-circulaires qui s'unissent; son orifice, du côté du crâne, est triangulaire, et situé au-dessus et en arrière du méat auditif interne; l'autre donne dans le limaçon à sa rampe tympanique, tout près de la fenêtre ronde,

et pénètre dans le crâne sous le bord inférieur du rocher, et sous ce même méat interne. On les retrouve dans tous les mammifères : ils sont très larges dans le *dauphin*, principalement celui du tympan.

Dans d'autres animaux, ce dernier ne forme qu'une fente étroite du côté du crâne. Tels sont l'*éléphant*, le *cheval;* je ne les ai pas assez examinés dans les autres espèces. On trouve aussi deux canaux analogues dans les *oiseaux*, selon Comparetti. Leur usage nous paraît encore sujet à contestation.

ARTICLE IV.

DES CAVITÉS SITUÉES ENTRE LE LABYRINTHE ET L'ÉLÉMENT EXTÉRIEUR, OU DE LA CAISSE DU TYMPAN, ET DE SES APPARTENANCES.

Dans les *poissons osseux*, il n'y a aucune communication entre le labyrinthe et l'extérieur; toutes les parties de l'oreille sont enfermées dans le crâne et recouvertes par les os, [ou du moins par une membrane fibreuse et par la peau; car certaines espèces, comme les *lepidoleprus* et les *mormyres*, ont au crâne des ouvertures recouvertes par les téguments. Dans d'autres, les *myripristis*, par exemple, le crâne est largement ouvert au-dessous des otolithes, et cette ouverture est fermée par une membrane élastique, contenant un petit filet osseux, et à laquelle adhère la vessie natatoire. Dans la *sciæna pama*, une branche de la corne de la vessie natatoire remonte sous le crâne, le long du bord externe du renflement de l'oreille, se contourne et se termine par un cul-de-sac dans un enfoncement antérieur de ce renflement, qui n'est fermé que

par une membrane, mais elle ne pénètre pas dans l'oreille (1).]

Dans les *poissons chondroptérygiens*, le labyrinthe aboutit par un petit canal à une ouverture située à la partie postérieure de la tête, et fermée par une membrane et par la peau. Il n'y a rien de plus entre l'oreille et l'élément ambiant.

Les *batraciens* ont tous une ouverture au labyrinthe, ou une fenêtre nommée *ovale*, sur laquelle s'appuie une platine osseuse, qui correspond à ce que l'on nomme l'étrier dans l'homme. Le genre des *lézards* a une ouverture de plus, mais qui n'est fermée que par une membrane, et qu'on nomme *fenêtre ronde*. Ces deux ouvertures existent aussi dans les *crocodiles* et les *tortues*, dans tous les oiseaux et dans tous les quadrupèdes, ainsi que nous l'avons vu précédemment.

[Seulement dans les sauriens, cette fenêtre ronde ne communique pas immédiatement avec la cavité du tympan; il y a au-dessous de la fenêtre ovale l'ouverture, plus large, d'un conduit percé dans l'occipital latéral, et au fond duquel sont deux trous; l'un, le postérieur, donne dans le crâne, et l'autre, l'antérieur, est la fenêtre ronde, et donne dans une fossette de la cavité vestibulaire qui représente le limaçon.

Mais dans les *tortues* et les *crocodiles*, cette fenêtre donne directement dans la cavité tympanique.]

La cavité située au-devant des ouvertures du labyrinthe, et qui est plus ou moins compliquée, se nomme la *caisse;* elle communique avec la bouche par un

(1) Nous n'avons pas pu voir les communications que M. Breschet annonce exister entre la vessie natatoire et l'oreille de l'*alose*.

canal ou par une simple ouverture béante, nommée *trompe d'Eustache*, et avec l'extérieur, par une autre ouverture, fermée tantôt d'une membrane mince, tantôt d'une peau épaisse et même écailleuse, nommée *tympan*. La platine osseuse qui couvre la fenêtre ovale s'unit par un manche d'une seule pièce, ou par une chaîne de quelques osselets articulés ensemble avec cette membrane du tympan, et peut en communiquer les ébranlements dans l'intérieur du vestibule.

Nous allons examiner particulièrement dans cet article les diverses conformations de la caisse.

A. *Dans les reptiles.*

Elle n'existe, pour ainsi dire, pas du tout dans les *serpents*; le manche de la platine est enfermé dans les chairs, et son extrémité touche à la peau, près de l'articulation de la mâchoire inférieure.

Dans les *crapauds* et les *grenouilles*, la caisse a toute sa partie postérieure membraneuse; elle communique immédiatement avec l'arrière-bouche par un grand trou, qui se voit en ouvrant simplement la bouche de l'animal; elle est très petite et presque entièrement membraneuse dans le *pipa*, où le labyrinthe n'aboutit à la fenêtre ovale que par un très long canal.

La caisse est aussi membraneuse en arrière et en dessous dans les *sauriens*. Elle y communique avec le fond du palais par un large canal court. [Dans plusieurs espèces, l'os tympanique est élargi dans le haut et concave, en sorte que la cavité de la caisse a une étendue assez considérable; c'est surtout dans la *dragonne* que cette forme est manifeste au plus haut degré.]

La caisse des *crocodiles* peut se diviser en deux parties : une externe, très évasée, et fermée en dehors par le tympan et par la peau, mais tout entourée d'os ; et une interne, séparée de la première par un étranglement, et à laquelle aboutissent les deux fenêtres et quelques cavités analogues aux cellules mastoïdiennes de l'homme, mais beaucoup plus grandes. Une de ces cavités est placée entre les canaux semi-circulaires, et une autre se dirige en arrière et en dehors. Cette caisse est située vers la partie supérieure du crâne.

La caisse des *tortues* est beaucoup plus latérale ; elle est moins évasée par dehors, et l'étranglement qui sépare la partie externe de l'interne est moins marqué, parce que la saillie qui le forme est arrondie et non aiguë, comme dans le *crocodile*. Cette portion interne de la caisse se prolonge en arrière en une grande cellule arrondie. Dans le fond, vis-à-vis le tympan, est un canal étroit où s'enfonce l'osselet, et qui aboutit à la fenêtre ovale. La trompe d'Eustache est un canal de longueur médiocre, qui se porte en bas et un peu en arrière, et aboutit au palais, derrière et en dedans de l'articulation de la mâchoire.

[Dans la *matamata*, la caisse est en forme d'entonnoir ; elle communique par son fond avec les cellules mastoïdiennes, et sa paroi inférieure est percée d'une ouverture oblongue pour le passage du manche de l'étrier, et pour l'ouverture de la trompe d'Eustache.]

B. *Dans les oiseaux*,

La caisse est aussi très évasée en dehors ; ses parois, postérieure et inférieure, sont formées par une saillie de l'os occipital. L'antérieure est en grande partie com-

plétée par l'os particulier aux oiseaux, et que l'on nomme *carré*. Nous en avons déjà parlé à l'article IV de la VIII[e] leçon, et nous le décrirons en traitant de l'articulation de la mâchoire inférieure.

Elle communique avec trois grandes cavités qui se prolongent plus ou moins dans l'épaisseur des os du crâne, et qui caractérisent éminemment l'organe de l'ouïe des oiseaux. Ces cavités, formées de lames osseuses, minces et élastiques, sont sans doute très sonores, et renforcent beaucoup l'action du son sur le labyrinthe, qu'elles entourent de toutes parts. C'est surtout dans les oiseaux de proie nocturnes, et notamment dans l'*effraye*, plus que dans tous les autres, que ces cavités sont étendues. La première s'ouvre à la partie supérieure de la caisse, et s'étend, chez les *ducs*, dans la largeur de l'occiput jusqu'assez près de celle qui appartient à l'oreille de l'autre côté, avec laquelle elle peut communiquer au-dessus du trou occipital, par le moyen du diploé. La seconde s'ouvre à la partie postérieure et inférieure de la caisse; elle ne s'étend qu'entre les canaux semi-circulaires : c'est la plus circonscrite des trois. La troisième s'ouvre à la partie antérieure de la caisse, au-dessus de la trompe d'Eustache. Elle marche au-dessus de cette trompe, et s'étend dans toute la largeur de la base du crâne; [chez les oiseaux de proie nocturnes et diurnes, et même chez plusieurs passereaux,] elle se réunit à celle de l'autre côté sous l'endroit où est la glande pituitaire : ainsi les deux caisses des *ducs* communiquent ensemble par deux endroits différents. Le cornet analogue au limaçon est entouré par cette troisième cavité.

Cette énorme étendue des cavités attenantes à la caisse, n'existe à ce point que dans les seuls *ducs*. Dans les autres *hibous* et *chouettes*, elles sont déjà un peu moindres, et elles diminuent de plus en plus jusqu'au *casoar*, à l'*autruche*, à la *frégate* et aux *fous*, qui sont de tous les oiseaux ceux qui les ont les plus petites. L'*engoulevent*, comme oiseau nocturne, et ayant besoin d'une ouïe délicate, les a aussi fort grandes. Les oiseaux de proie diurnes, les gallinacés, beaucoup d'échassiers et de palmipèdes, ont la première et la troisième en forme de boyau conique et étroit, et sans communication d'un côté de la tête à l'autre. La seconde, ou celle d'entre les canaux semi-circulaires, est plus grande dans les oiseaux de proie diurnes que dans les nocturnes, parce qu'elle se porte en dehors derrière le bord postérieur de la caisse. Ces cavités sont généralement petites dans les *passereaux*, les *gallinacés*, les *palmipèdes* et les *oiseaux de rivage*; elles sont extrêmement réduites dans plusieurs *perroquets*, dont le crâne a son épaisseur uniformément remplie d'un diploé très lâche; mais, en revanche, leur caisse même a en arrière une concavité plus considérable que celle des autres oiseaux.

[Dans beaucoup de *passereaux*, et même dans quelques *perroquets*, les deux premières cavités n'ont plus d'ouverture simple, mais elles sont fermées par une cloison percée de plusieurs trous. Dans les *frégates* et les *fous*, la caisse est extrêmement petite, et les deux premières cavités y attenant presque nulles.]

La trompe d'Eustache est généralement osseuse dans les oiseaux. C'est un canal conique creusé dans le sphénoïde, qui commence à la partie antérieure et inférieure

de la caisse par une large ouverture, et qui marche sous la troisième des cavités décrites ci-dessus, dont il n'est séparé que par une lame mince; il se porte obliquement en dedans, en se rétrécissant toujours, et aboutit à une petite ouverture très près de la ligne moyenne, et par conséquent aussi très près de l'ouverture de la trompe de l'autre côté. Ces deux ouvertures répondent au palais, à quelque distance en arrière des narines internes.

[Il arrive cependant quelquefois dans les oiseaux de proie diurnes et dans quelques palmipèdes que le sphénoïde n'est creusé que d'un sillon; le reste du canal est membraneux ou cartilagineux (1).]

Les deux fenêtres par lesquelles le labyrinthe des oiseaux communique avec leur caisse sont situées l'une au-dessus de l'autre dans un enfoncement qui est vis-à-vis la membrane du tympan. Une traverse osseuse mince les sépare. La fenêtre dite *ovale*, c'est-à-dire celle qui donne dans le vestibule, est au-dessus de la *ronde* qui donne dans le limaçon; mais toutes deux sont vraiment de forme ovale. La fenêtre ronde est la plus grande, et souvent de beaucoup (2).

(1) M. Tiedemann (*Anat. et hist. nat. des oiseaux*, in-8°. Heidelberg, 1810) a depuis longtemps déjà fait cette remarque.

(2) Scarpa, et après lui M. Breschet, ne regardent pas cette fenêtre ronde ou cochléenne comme la vraie. Celle-ci, selon eux, serait au fond d'une subdivision du labyrinthe, qui formerait une petite cavité osseuse particulière remplie d'un liquide et tapissée d'une membrane très vasculaire. L'ouverture que M. Cuvier appelle fenêtre ronde ne serait que la communication entre cette cavité et la caisse, et Scarpa appelle tympan secondaire la membrane qui la ferme. Mais nous n'avons pas vu dans le labyrinthe la cloison qui fermerait la cavité décrite par ces auteurs; nous n'avons aperçu, à la place où elle devrait être, qu'un pli de la mem-

C. *Dans les mammifères*,

La caisse présente des différences très remarquables de grandeur, de forme, de composition et de distribution intérieure.

Dans l'*homme*, la caisse est une cavité presque hémisphérique, dont le tympan serait le grand cercle; elle ne fait aucune saillie en dehors ou en dessous du crâne. Ses parois sont très inégales. Celle qui est vis-à-vis du tympan présente une saillie en dos d'âne, qui monte obliquement d'avant en arrière, et qu'on nomme *promontoire*. La *fenêtre ovale* est au-dessus. Son grand diamètre est transverse et presque double du petit; elle regarde directement le tympan. La *fenêtre ronde* est au-dessous du promontoire; elle regarde en arrière et un peu en dessous. L'une et l'autre est un peu enfoncée. Il y a dans la caisse quelques creux légers, que l'on pourrait comparer aux cellules des oiseaux, mais qui n'en seraient qu'un très faible vestige: ils ne sont pas les mêmes dans tous les individus. Il y en a un au-dessus et en avant de la fenêtre ovale, et un autre en arrière de la ronde. Celui-ci communique, dans les adultes, avec les cellules qui se développent à un certain âge dans l'intérieur de l'apophyse mastoïde du temporal.

---

brane du vestibule qui sépare deux petites masses d'otoconies, mais qui n'était pas assez saillant pour partager véritablement le vestibule en deux parties distinctes. Dans les préparations sèches, on n'aperçoit sur la paroi du vestibule qu'une légère arête à l'endroit de ce repli. Au surplus M. Cuvier avait sous les yeux les travaux de Scarpa quand il a rédigé cette leçon, et s'il n'a pas reproduit ce qu'annonçait ce savant anatomiste, c'est que dès lors sans doute il avait reconnu l'inexactitude de son observation.

La trompe d'Eustache commence à la partie antérieure et inférieure de la caisse par un trou presque rond; elle forme un canal osseux, qui va en bas et en dedans jusque vers la pointe du rocher, où il est le plus étroit; il s'y ouvre dans un autre canal cartilagineux qui va, en s'élargissant, se terminer dans l'arrière-bouche, près de l'apophyse ptérygoïde interne, et par conséquent près de l'orifice postérieur de la narine du même côté, par un pavillon évasé bordé d'un bourrelet saillant.

1° *Extérieur de la caisse dans les mammifères.*

Dans les *singes* de l'ancien continent, le rocher ne fait guère plus de saillie au-dessous du crâne que dans l'homme; et la caisse reste cachée dans le rocher; l'apophyse mastoïde devient très petite, ou même nulle, mais les cellules mastoïdiennes s'étendent davantage dans le reste de l'os temporal.

Dans la plupart des autres mammifères, à commencer par les *sapajous* et à l'exception des insectivores, la caisse s'agrandit considérablement, et forme sous le crâne une protubérance très forte.

Cette protubérance est ovale, et son grand axe est longitudinal dans les *sapajous*, les *makis*, les *blaireaux*, les *civettes*, les *martes*.

Elle est un peu plus arrondie, et son grand axe rentre obliquement en dedans dans les *chiens*, les *chats*, les *coatis*.

Elle est presque ronde dans les *lièvres*, les *castors*, [ovoïde dans les *écureuils*, en forme de bonnet phrygien dans *l'aye-aye*.]

Elle est demi-sphérique dans les *roussettes*, les *pangolins*.

Elle est plus ou moins anguleuse dans les *ruminants*, le *cabiai*, le *paresseux à trois doigts*, l'*hippopotame*, l'*éléphant*, le *rhinocéros*, les *kanguroos*.

Elle est plane et touche celle de l'autre côté, en sorte que le crâne paraît lisse en dessous, dans les *taupes* et les *musaraignes*.

Dans le *paresseux à deux doigts*, il n'y a pour toute caisse que le cadre du tympan suspendu par ses deux extrémités.

[Dans les *fourmiliers*, le plancher des narines, se continuant entre les deux caisses, empêche qu'on ne voie leur saillie sous le crâne.]

Celle de l'*ours* ne fait aucune saillie au-dehors.

Celle du *cochon* forme une longue saillie en forme de sac ou de massue, plus étroite par l'endroit où elle tient au crâne.

Dans beaucoup de mammifères digités, il n'y a, pour toute apophyse mastoïde, qu'une légère protubérance de cette saillie de la caisse, ou bien la caisse elle-même en tient lieu; mais dans un certain nombre, comme les *roussettes*, les *chiens*, les *civettes*, les *hyènes*, plusieurs *marsupiaux*, le *cabiai*, le *cochon d'Inde*, et plusieurs autres rongeurs, les *cochons*, les *ruminants* et les *chevaux*, il y a derrière la caisse une longue apophyse qui remplace la mastoïde, mais qui appartient à l'occipital, [et que nous avons appelée apophyse para-mastoïde.]

Dans la plupart des carnassiers et des rongeurs, les parois qui forment cette saillie de la caisse sont minces, dures, et laissent entre elles un grand vide. [Dans quelques carnassiers comme les *martes*, les parois en sont épaisses et remplies par une cellulosité serrée, ce

qui se remarque aussi dans les singes, au moins pour la partie antérieure.] Dans les *cochons* tout l'intérieur est presque rempli par de la cellulosité.

Dans les carnivores, les rongeurs, cette lame contournée qui forme la caisse se distingue par une suture du reste du rocher, et ne s'y soude que dans un âge avancé.

Dans les *chats* et les *civettes*, elle est subdivisée elle-même en deux, dans le jeune âge, par une autre suture; la partie postérieure ressemble beaucoup à une coquille, et est parfaitement représentée par la caisse de la *baleine*, à l'épaisseur près que celle-ci a de plus.

[Nous pourrions multiplier ici les descriptions et faire connaître l'extérieur de la caisse de plusieurs rongeurs, comme les *gerboises*, l'*hélamys*, le *chinchilla*, chez lesquels elle prend un développement énorme, mais ce serait répéter ce qui en a été dit à l'article II de la VIIIe leçon; nous y renvoyons le lecteur.]

2° *Division de l'intérieur de la caisse et cellules mastoïdiennes.*

Le cadre ovale qui soutient le tympan est à peu près parallèle à la paroi de la caisse qui lui est opposée. Il répond à peu près au milieu de cette paroi dans l'*homme*, et dans la plupart des mammifères, notamment les *singes*, le *chien*, le *blaireau*, les *martes*, les *rongeurs*, les *ruminants*, etc. Dans tous ces animaux, le promontoire répond à la partie moyenne ou postérieure du tympan, mais il reste toujours un intervalle entre lui et cette membrane; et les parties de la caisse, situées devant et derrière le promontoire, ne sont point fortement séparées. Mais dans les *civettes*, les

hyènes et les *chats*, il y a une lame osseuse qui va du bord postérieur et inférieur du tympan au promontoire, et qui, se prolongeant obliquement, partage la caisse en deux parties inégales, qui ne communiquent ensemble que par un trou. L'antérieure et externe est la caisse proprement dite, dans laquelle sont les osselets et la fenêtre ovale. L'autre partie, qui est beaucoup plus grande, contient la fenêtre ronde. Dans le *lion*, la fenêtre ronde répond précisément à la ligne de séparation, et est située dans le trou qui sépare les deux parties. On pourrait regarder la partie postérieure comme analogue aux grandes cellules des oiseaux, et elle paraît n'avoir été donnée qu'à des animaux qui entendent très bien.

[On aperçoit même à l'extérieur ces deux divisions de la caisse dans tous les sous-genres des *civettes*; une dépression très marquée partage la caisse en portion antérieure plus petite et en portion postérieure plus grande. Cette dernière a pour soutien de sa paroi postérieure une lame de l'occipital. Dans les *chiens* et les *phalangers*, cette lame existe aussi, mais beaucoup moins étendue, et elle ne partage pas la caisse complétement en deux parties.]

Il y a, dans beaucoup d'autres carnassiers, de rongeurs et de pachydermes, une ou plusieurs arêtes osseuses, mais moins larges, et transversales; elles ne paraissent servir qu'à soutenir le cadre du tympan. Le cheval en a un assez grand nombre de semblables disposées en rayons autour du cadre.

[Dans tous les singes, à l'exception des *orangs* et des *gibbons*, il y a une partie celluleuse de la caisse qui forme un prolongement en avant de la caisse pro-

prement dite, et qui communique avec la cavité tympanique par le canal osseux de la trompe d'Eustache. Cette partie celluleuse de la caisse est plus développée dans les singes du nouveau continent que dans ceux de l'ancien.

Dans les *fourmiliers* il y a également une cellule antérieure, qui communique largement avec la cavité tympanique; mais elle est creusée dans le ptérygoïdien.

Dans les *pangolins*, la caisse communique dans le haut avec une vaste cellule mastoïdienne. Les *paresseux* en ont une dans la base de l'arcade zygomatique qui communique aussi avec une autre du ptérygoïdien.]

Dans l'*éléphant*, la caisse ne forme qu'une seule grande cavité, sans cloison dans l'intérieur; mais les parois en sont garnies d'une multitude de lames saillantes qui se croisent dans toute sorte de sens, et qui produisent une multitude de cellules et de sinus irréguliers. On trouve déjà des vestiges de semblables cellules dans les irrégularités et les enfoncements de la caisse de plusieurs rongeurs, notamment du *cabiai*, du *cochon d'Inde*, de la *marmotte*, du *porc-épic*.

Dans l'*hippopotame*, la caisse proprement dite est extrêmement petite; mais elle communique par un trou avec une seconde cavité, divisée dans son intérieur en un grand nombre de cellules irrégulières, et analogue à celle du lion,, de la civette, etc.

Dans le *phoque* et dans le *morse*, la caisse est très grande, arrondie de toute part et sans division, mais ses parois sont très épaisses.

[Dans les *kanguroos*, la caisse est un os épais triangulaire, occupé presque entièrement par le méat; la cavité tympanique, formée par le temporal et une

lame du sphénoïde, communique par une ouverture située au-dessus de la caisse, dans une cellule creusée à la base de l'apophyse zygomatique.]

3° *Configuration et proportion des fenêtres ronde et ovale.*

Nous avons déjà vu que la fenêtre ronde, qui donne dans une des rampes du limaçon, n'est fermée que par une membrane tendue; comme elle regarde toujours en arrière, on peut croire que c'est principalement elle qui doit recevoir les sons produits par la résonnance de cette chambre postérieure de la caisse que nous venons de décrire, et qui est si distincte dans les animaux nocturnes, le *chat*, le *lion*, etc. Scarpa regarde cette membrane de la fenêtre ronde comme un tympan secondaire.

Dans l'homme, ces deux *fenêtres* méritent, par leur figure, les noms qu'elles portent, quoiqu'elles ne soient point entièrement régulières. L'ovale est un peu plus grande que la ronde.

Dans les autres animaux, il y a des variations considérables dans la grandeur respective et dans la figure, au point que les noms d'ovale et de ronde ne conviennent plus. Nous leur substituerons ceux de fenêtres *vestibulaire* et *cochléaire*.

Les *singes* les ont à peu près comme l'homme.

Dans les *chauves-souris*, la cochléaire est la plus grande.

Dans la *taupe*, les fenêtres sont ovales toutes les deux; il y a une traverse qui va d'un bord de la fenêtre vestibulaire à l'autre, en passant entre les jambes de l'étrier: c'est ce qui a causé l'erreur de Derham,

qui a cru que l'étrier de la taupe n'avait point de platine, mais qu'il appuyait une de ses jambes sur la fenêtre ronde, et l'autre sur l'ovale. Cette disposition se retrouve dans plusieurs autres mammifères. Dans la *marmotte*, la traverse osseuse qui enfile l'intervalle des jambes de l'étrier est même si grosse, que, l'étrier une fois enlevé, on croirait qu'il y a deux fenêtres vestibulaires. Cette traverse est toujours creuse et donne passage à des vaisseaux.

Dans les carnassiers en général, la fenêtre cochléaire est la plus grande. Elle l'est de près du double dans les *chats* et les *civettes*. L'*hermine* les a presque égales. Dans le *sarigue*, la vestibulaire est ronde ; la cochléaire irrégulière et plus petite.

Dans le *castor* et la *marmotte*, cette dernière est triangulaire ; dans le *lièvre*, elle a la forme d'une petite fente presque verticale ; la vestibulaire y est ronde et beaucoup plus grande.

Le *cochon d'Inde* les a presque égales, dirigées toutes deux en haut, et séparées seulement par une barre mince.

Elles sont ovales toutes deux, et à peu près égales, dans les *édentés*.

Dans les ruminants, c'est la cochléaire qui est la plus grande. Le *veau* l'a presque double. Le *cochon* l'a aussi du double plus grande, et très voisine de l'autre. Elle est trois fois plus grande dans l'*hippopotame ;* au contraire dans l'*éléphant*, elle est très petite, irrégulière, et cachée derrière une avance du promontoire.

La cochléaire est la plus grande dans les *solipèdes* et dans les *cétacés*.

[Il en est de même dans les *oiseaux*, les *crocodiles* et les *tortues ;* mais dans les *sauriens* elle est de beaucoup la plus petite.]

4° *La trompe d'Eustache*,

Présente peu de différences remarquables dans les mammifères, dans sa partie osseuse. Cette partie est plus courte dans les carnassiers que dans l'homme. Dans les *chauve-souris*, les *chats*, les *hyènes*, les *civettes* et les *écureuils*, c'est une fente étroite plutôt qu'un canal; on peut se la représenter comme un espace resté vide dans la suture qui unit l'os de la caisse au rocher proprement dit.

Le *blaireau*, la *loutre*, les *belettes*, les *chiens*, etc., ont un simple trou, séparé du reste de la caisse par une arête saillante longitudinale. [Dans l'*aye-aye*, le *lièvre* et l'*agouti*, il n'y a point de canal, c'est un simple trou dont est percée la base de la paroi antérieure de la caisse.] Dans le *cabiai*, c'est d'abord un demi-canal creusé à la paroi interne, qui devient entier en perçant la pointe du rocher.

Dans l'*éléphant*, c'est un long et large canal qui commence sous le tympan, et se termine à la pointe du rocher. Ses parois sont lisses et sans cellules.

[La partie non osseuse de la trompe est formée, dans l'homme, d'une lame cartilagineuse triangulaire et d'une lame fibreuse : elle se termine par un bord évasé qui porte le nom de pavillon de la trompe.

Dans les mammifères, la partie non osseuse de la trompe est également fibro-cartilagineuse. Le pavillon est formé par deux petites plaques cartilagineuses,

dont l'externe triangulaire prolonge sa pointe jusqu'auprès de la caisse, et dont l'interne arrondi sert à fermer l'entrée de la trompe pendant la déglutition. Dans le reste de son étendue, le canal de la trompe se compose d'un tissu fibreux, adhérant au périoste de l'apophyse ptérygoïde.]

Dans le *cheval*, le bas de la trompe cartilagineuse communique dans un grand sac membraneux, placé au côté de l'arrière-bouche, et qui, dans quelques circonstances, se remplit de pus, et presse alors le gosier d'une manière dangereuse.

D. *Description particulière de la caisse des cétacés.*

La caisse des cétacés mérite d'être décrite à part. Elle est formée par une lame osseuse qui a l'air d'avoir été roulée sur elle-même, et on peut la comparer, pour la forme, à ces coquilles qu'on nomme *bulla*, excepté que le côté épais, au lieu de contenir une cavité en spirale, est tout-à-fait solide. Cette partie épaisse est l'interne. Elle a plus d'épaisseur dans le *cachalot*. Son bord est mousse et arrondi. Le côté opposé est plus mince, et son bord est irrégulier; c'est entre deux de ses apophyses qu'est placé le tympan. Cette caisse adhère au rocher par son extrémité postérieure, et par une apophyse de la partie antérieure de son bord mince. Dans les *dauphins*, l'apophyse antérieure du tympan remonte aussi jusqu'au rocher; mais dans les *cachalots* elle n'y atteint point. L'extrémité antérieure de la caisse est tout ouverte, et c'est là que commence la trompe membraneuse, qui, en montant le long de l'apophyse ptérygoïde, et en perçant l'os maxillaire, aboutit à la partie supé-

rieure du nez. Cette position de l'orifice de la trompe et la grandeur de ce canal doit le rendre plus utile que le méat externe pour faire percevoir aux cétacés les sons qui ont lieu dans l'air; nous verrons, en traitant de l'odorat, que, par un arrangement non moins singulier, c'est aussi la trompe d'Eustache qui conduit les émanations odorantes au lieu où réside ce sens.

L'ouverture par laquelle cette trompe communique avec le nez est garnie d'une valvule qui ne permet point à l'eau d'y entrer lorsque l'animal l'élance en jet par ses narines.

ARTICLE V.

DU TYMPAN, ET DE SON CADRE OSSEUX.

Le tympan est la membrane qui ferme l'ouverture extérieure de la caisse, et qui reçoit immédiatement les vibrations de l'air, pour en transmettre l'effet dans l'oreille interne.

1° *Substance du tympan.*

Les animaux sans caisse, comme les poissons, les *salamandres*, n'ont pas de tympan. Cette membrane manque aussi à plusieurs reptiles qui ont une caisse, et en particulier au *caméléon*. La peau passe sur l'ouverture extérieure de leur oreille sans éprouver de changement dans son épaisseur, ni dans sa nature, et on ne peut s'assurer que par la dissection de l'existence de cet organe. En enlevant la peau et quelques portions de muscles, on trouve cependant, dans quelques

espèces, et notamment dans l'*orvet*, une sorte de tympan membraneux.

Dans la *tortue*, la vaste ouverture extérieure de la caisse est fermée par une plaque cartilagineuse très épaisse, recouverte elle-même par une peau écailleuse toute semblable à celle du reste de la tête.

Dans les *grenouilles* et les *crapauds*, le tympan est à fleur de tête, et la peau qui le recouvre devenant plus fine le fait reconnaître par une tache ovale, plus lisse que le reste de la tête, et ordinairement d'une couleur particulière.

Dans les *lézards ordinaires*, le tympan est aussi à fleur de tête, mais très mince, lisse, transparent, la peau devenant aussi lisse et aussi fine à cet endroit que sur la cornée de l'œil.

Dans le *crocodile*, il est de même nature, mais plus enfoncé dans la tête, et recouvert par deux lèvres charnues qui tiennent lieu d'oreille externe.

Tous les animaux à sang chaud, *oiseaux* et *mammifères*, ont, ainsi que l'*homme*, le tympan mince, transparent, sec, élastique, plus ou moins enfoncé dans la tête, et précédé d'un canal qui l'est lui-même dans une partie de ces animaux par la conque ou l'oreille externe.

Malgré sa finesse, le tympan se divise toujours en trois lames au moins : une qui lui est propre ; une interne, qui est la continuation de la membrane interne de la caisse, qui l'est elle-même de celle de la bouche ; et une externe, qui l'est de la peau.

2° *Surface et direction du tympan.*

Le tympan de l'*homme* et de tous les *mammifères*

est une surface conique, dont la pointe est dirigée en dedans, et la concavité en dehors. Ce cône est très évasé, et sa pointe ne répond pas au milieu de sa base. La *taupe* et les *musaraignes* font exception à cette règle, leur tympan est plan.

Dans tous les oiseaux c'est le contraire des mammifères : sa partie saillante est dirigée en dehors.

Dans les *lézards*, sa pointe, moins saillante que dans les oiseaux, est aussi dirigée en dehors. Il est à peu près plan dans les *grenouilles* et les *tortues*.

Le tympan est de niveau avec la partie voisine de la tête, et par conséquent à peu près vertical dans tous les animaux qui l'ont à fleur de tête; mais, dans ceux qui l'ont enfoncé, son inclinaison, et par rapport à la tête elle-même, et par rapport au méat auditif externe, varie considérablement. Nous allons la considérer ici par rapport à la tête, en supposant la tête droite et le plan du palais horizontal.

Le tympan regarde obliquement en haut et de côté dans le *crocodile* ; obliquement en bas, en arrière et de côté dans la plupart des oiseaux ; et même d'autant plus en bas, que l'oiseau entend mieux les sons faibles : ainsi la *chouette* l'a très oblique. Il se rapproche davantage de la verticale dans l'*oie* et le *perroquet*.

Dans les mammifères, le tympan est aussi d'autant plus oblique au canal externe, et regarde d'autant plus vers le bas, que l'animal entend mieux. La *taupe*, dont l'ouïe est très fine, malgré le défaut de conque, a son tympan presque parallèle à la base du crâne, et servant de plancher à la caisse. Il en est de même des *musaraignes*. La raison de cette disposition est sans doute que cette obliquité donne plus d'étendue au

tympan ; en effet, c'est une autre règle tirée de l'observation, que plus le tympan est grand, plus l'oreille (toutes choses égales d'ailleurs) entend distinctement les sons faibles.

Le tympan est presque aussi oblique que dans la *taupe*, dans les *loutres*, les *belettes*, le *blaireau* ; il est aussi très oblique dans le *pangolin*.

Il est presque vertical, et regarde en avant, dans l'*homme*, les *singes*, les *chiens*, les *chats*, les *civettes*, les *coutis*.

Il est presque vertical, et regarde directement de côté dans les *lièvres*, les *cabiais*, les *marmottes* et la plupart des *ruminants*.

3° *Cadre du tympan.*

Le tympan est attaché à un cercle osseux que l'on nomme son *cadre*. Ce cadre, qui termine le méat auditif externe du côté de la caisse, en est la portion qui s'ossifie la première ; il est à peu près rond, et ne fait en dedans qu'une légère saillie, en avant de laquelle est un sillon dans l'*homme*. Dans un grand nombre de mammifères, il forme, en devant de la caisse, une saillie qui représente une lame étroite, contournée en cercle ou en ellipse, dont un des bords serait attaché à la paroi externe de la caisse, et dont l'autre serait libre. Ce bord libre est plus ou moins aigu, et plus ou moins évasé, selon les espèces ; il est souvent soutenu par des arêtes saillantes qui viennent de différents endroits de la caisse se joindre perpendiculairement à la lame qui forme ce bord. Nous en avons déjà parlé plus haut.

Ce cadre saillant n'est pas entièrement complet. Il

lui manque presque toujours vers le haut un segment qui fait une portion plus ou moins grande de sa circonférence, selon les espèces. Le *cochon d'Inde*, le *paca*, le *phoque* et le *fourmilier* sont les seuls dans lesquels je l'aie vu complet : encore dans ce dernier fait-il si peu de saillie, qu'on distingue mal où il finit.

Il lui manque presque tout son quart supérieur dans le *chat*, le *chien*, le *lapin*, le *rat*. La portion manquante est un peu moins grande à proportion dans les ruminants et les solipèdes : l'*éléphant* manque de toute la moitié supérieure.

La figure de ce cadre est pour l'ordinaire un ovale dont le grand axe descend obliquement en avant, et dont l'arc antérieur est moins convexe que le postérieur. Cet ovale est plus oblong dans les carnassiers que dans les herbivores. Il approche de la figure circulaire, et a ses côtés presque égaux dans le *cochon d'Inde*, le *paca* ; le *lapin* est après eux celui qui l'a le plus régulier.

L'*homme* et le *fourmilier* l'ont presque circulaire ; il l'est absolument dans la *taupe*, les *scalopes* et les *musaraignes*.

Dans les *cétacés*, il n'y a point de cadre du tympan proprement dit ; mais la caisse a trois apophyses qui en échancrent l'ouverture très irrégulièrement, et lui donnent une figure à trois lobes inégaux.

[Dans les *makis* et les *indris*, le cadre du tympan est entièrement distinct de la caisse. C'est un cercle osseux, suspendu au milieu de la caisse, adhérent par ses deux extrémités seulement au bord externe du méat osseux, et placé dans un plan incliné de bas en haut et de dehors en dedans. Il existe entre ce méat

et le bord inférieur du cercle du tympan un espace assez considérable, occupé par un bourrelet fibreux appartenant au méat auditif externe cartilagineux.]

Dans les oiseaux, le cadre du tympan n'est pas aussi marqué que dans les quadrupèdes, et ne fait pas de saillie en dedans de la caisse. Il y a des espèces, comme l'*effraie*, où il est complet; d'autres souvent très voisines, comme le *grand-duc*, où il est interrompu à sa partie antérieure, et où la membrane s'attache à l'os carré de l'articulation du bec inférieur, dont une apophyse fait toujours, comme nous l'avons dit, partie de la paroi antérieure de la caisse.

La figure du cadre des *oiseaux* est aussi un ovale oblique, dont le grand axe descend obliquement en avant; mais elle est ordinairement plus approchante de la figure ronde que dans les quadrupèdes.

Le grand axe se porte moins en avant dans plusieurs passereaux; mais toutes ces différences sont peu importantes.

Dans les reptiles, le cadre du tympan ne se marque par aucun bord saillant: c'est en arrière qu'il est interrompu. Son grand axe est vertical dans la *tortue* et les *lézards* ordinaires, et son arc antérieur y est plus convexe. Dans le *crocodile*, c'est un ovale régulier, dont le grand axe se dirige obliquement en arrière (1).

---

(1) M. Savart, dans ses *Recherches sur les usages de la membrane du tympan et de l'oreille externe* (Journal de physiologie de M. Magendie, t. IV.) est arrivé à ce résultat, que, par quelque procédé que l'air soit ébranlé, il communique à des membranes minces, comme l'est celle du tympan, le mouvement qu'il a reçu, et que, quand ces membranes sont fortement tendues, il est plus difficile d'y produire des mouvements prononcés; de sorte que le muscle interne du marteau a pour fonction, en tendant le tympan, de préserver l'organe de l'ouïe des impressions trop fortes.

ARTICLE VI.

DES OSSELETS QUI ÉTABLISSENT UNE COMMUNICATION ENTRE LE TYMPAN ET LA FENÊTRE OVALE, ET DE LEURS MUSCLES.

I. *Des os.*

Tous les animaux qui ont une vraie fenêtre vestibulaire l'ont fermée par une platine osseuse, qui a la même figure qu'elle, et qui communique, soit au tympan, soit, lorsqu'il n'existe pas, à la peau, ou très près de la peau, par une tige, tantôt simple, et ne faisant avec la platine qu'un seul et même osselet, tantôt composée de deux ou de quatre os, de figures très variées. Nous commencerons la description de cette chaîne d'osselets, par les *mammifères*, dans lesquels elle est plus compliquée.

A. *Dans les mammifères.*

Ils ont tous quatre osselets qui portent les noms de *marteau*, d'*enclume*, de *lenticulaire* et d'*étrier*. Le *marteau* est toujours formé d'un manche allongé, mince et pointu, qui adhère à la membrane du tympan, selon une ligne qui va de son bord supérieur au sommet du cône que cette membrane forme, et d'une tête qui fait angle avec le manche, et se porte obliquement en dedans de la caisse en se dirigeant un peu en haut et en arrière.

L'*enclume* s'articule avec la tête du marteau par une facette articulaire. Sa partie opposée se divise en deux pointes, dont l'une se porte directement en ar-

rière, et dont l'autre descend presque parallèlement au manche du marteau, mais en se portant un peu plus en arrière et en dedans. L'extrémité de cette seconde apophyse s'articule avec l'osselet *lenticulaire*, le plus petit des os du corps des mammifères, et par lui avec l'*étrier*. Celui-ci prend son nom de sa figure, qui est celle d'un étrier à monter à cheval; il fait un angle presque droit avec la branche de l'enclume qui le supporte, et se portant directement en dedans, va appliquer la plaque ovale qui le termine sur la fenêtre ovale. Chacun de ces os varie en grandeur, en figure et en position dans les différentes espèces. Nous allons examiner quelques unes de ces variations.

1° *Le marteau.*

Dans l'*homme*, le manche du marteau est légèrement comprimé, un peu arqué, de manière que sa pointe se dirige obliquement en avant. La tête est un peu plus longue, et fait avec lui un angle de 120 degrés; elle se termine par une masse ovale, arrondie au bout, dont la face postérieure présente à l'enclume une facette articulaire composée de quatre petits plans. Sur l'angle que fait la tête avec le manche est une pointe dirigée en haut. On la nomme l'*apophyse courte du marteau*. Le col, ou la partie un peu étranglée de la tête a une petite apophyse en avant qui se prolonge comme un stylet, et qu'on nomme l'*apophyse grêle du marteau*, et une petite lame saillante et oblique en arrière et en dessus.

Celui de l'*orang-outang* ne diffère de celui de l'homme que parce que la masse qui termine la tête est un peu plus pointue.

Dans les *sapajous*, la tête est de moitié plus courte que le manche. La facette articulaire occupe toute sa partie postérieure. L'apophyse grêle s'élargit en une lame qui occupe tout le bord antérieur. L'apophyse courte est effacée. Elle se retrouve bien marquée dans les singes de l'ancien continent, mais la tête y est aussi en ligne droite avec le manche et fait une saillie en avant; elle ne se distingue du manche dans l'*alouatte* que par sa grosseur subite.

Dans les *chiens* et les *chats*, le manche est en longue pyramide à trois faces, dont la plus étroite adhère au tympan. La tête fait un angle aussi fort que dans l'homme. Son col est mince, et se tourne en avant; mais l'apophyse grêle ou antérieure, qui est fort longue, s'élargit en une lame mince qui remplit l'angle que la tête fait en avant avec le manche. La courte est très saillante; et il y a à la face interne du col une troisième apophyse qui remplace la petite arête de l'homme.

Les autres carnassiers n'offrent de différence que dans la longueur des apophyses. L'antérieure, par exemple, est plus longue et plus étroite dans le *blaireau*; plus courte et plus large dans la *loutre*.

Elle est très large dans la *taupe*, et donne à son marteau une figure presque rhomboïdale.

[Dans les *kanguroos*, le manche du marteau est court et semble faire partie du cercle du tympan, en sorte qu'il n'adhère à la membrane que par la circonférence de celle-ci.]

Dans les *rongeurs*, le manche est comprimé comme une lame de couteau, et adhère au tympan par un de ses tranchants; le col de la tête fait avec lui un

angle fort ouvert sur lequel est l'apophyse courte, comme à l'ordinaire. La tête, après avoir reçu l'enclume par sa face postérieure, porte sa masse à l'opposite, c'est-à-dire en avant. Cette masse est ovale dans le *cabiai* et le *cochon d'Inde*, pointue dans le *lapin* et le *rat*. Le manche du *paresseux* est comme dans les rongeurs. La tête ressemble à celle du marteau de l'homme. Le *fourmilier* ne diffère du paresseux que parce que le col est plus mince, et le *pangolin*, que parce qu'il y est très court.

Dans tous ces animaux, à compter des rongeurs, la petite apophyse interne ou postérieure du col est presque nulle. Elle se retrouve bien marquée dans le *cochon* et les *ruminants*, dont l'osselet ressemble beaucoup à celui des carnassiers. [Dans l'*éléphant*, elle est peu marquée, et le manche est un cône presque cylindrique. Dans le *cheval*, le manche est très comprimé et les apophyses très courtes.]

Le *phoque* a le manche comprimé; le col court, sans presque d'apophyse antérieure; la tête légèrement aplatie, et circulaire d'avant en arrière.

Dans le *dauphin*, il n'y a point de manche; mais le tympan a la forme d'un entonnoir allongé, et sa pointe vient se fixer au bas du col, qui est comme tronqué obliquement. L'apophyse antérieure est longue et arquée. Les facettes pour l'articulation de l'enclume sont dirigées non tout-à-fait en arrière, mais un peu en dessus, à cause de la position du labyrinthe en dessus de la caisse. Le marteau de la *baleine* est tout semblable, mais du double plus grand.

2° *L'enclume*

Présente beaucoup moins de différences que le marteau. Dans tous les mammifères, ces deux os s'articulent ensemble par un ginglyme très serré, composé au moins de deux faces, et le plus souvent de quatre; de manière que chaque os a une convexité croisée par une concavité : la principale différence des enclumes des diverses espèces consiste dans la longueur et la grosseur respectives de leurs deux apophyses.

Dans l'*homme*, la supérieure, attachée à l'os de la caisse par un ligament, est plus grosse et plus courte que l'inférieure, qui s'articule avec l'étrier par le moyen de l'os lenticulaire; celle-ci est arquée, de manière que sa convexité regarde en dehors. Elles font ensemble un angle presque droit. C'est la même chose dans l'*orang-outang*.

Dans les autres singes de l'ancien continent, l'apophyse supérieure devient plus grêle. Elle égale presque l'autre en longueur dans les *sapajous*. En général, dans les *singes*, la rainure articulaire devient plus profonde.

Les deux apophyses sont grêles et presque égales dans le *chat;* le *chien* les a comme l'homme. Les *belettes*, les *loutres*, les *phoques*, ont la supérieure fort courte. L'enclume de la *taupe* est singulière. Son apophyse inférieure ou stapédienne est très courte et menue; l'autre est très grande, oblongue, et creusée en arrière comme une cuiller. Il serait possible qu'elle logeât un muscle.

Les *lièvres*, les *rats* ont l'apophyse stapédienne très longue, et l'autre presque nulle. Elles se rapprochent plus de l'égalité dans les *cabiais*. [Dans les *kanguroos*, l'apophyse stapédienne a deux fois la longueur de l'autre.]

Elles sont presque égales, et font un angle obtus dans le *paresseux*, l'*éléphant*, le *cheval* et le *bœuf*.

C'est la supérieure qui est la plus grêle dans le *mouton*.

Elles se dirigent toutes deux vers le haut dans le *dauphin*.

3° *L'osselet lenticulaire*,

Malgré sa petitesse, présente aussi des différences; mais elles sont trop minutieuses pour que nous nous y arrêtions.

4° L'*étrier*

Diffère par l'écartement et la courbure de ses branches, par la grandeur du vide qui est entre elles, et par la forme de sa platine.

Dans l'*homme*, par exemple, les branches sont arquées, et la platine demi-ovale. Chez les singes de l'ancien continent, il diffère très peu de celui de l'homme. Dans les *sapajous*, les branches sont presque droites, et la platine en ellipse étroite. Aucun animal n'a les branches plus arquées et plus écartées à proportion que la *taupe*, dont la platine est une ellipse très allongée et très étroite. Dans tous les animaux, la branche postérieure est plus grosse que l'antérieure. Dans les *cétacés*, il y a, au lieu de deux branches, un corps solide, conique, comprimé, et percé seulement d'un

très petit trou. Cette partie de l'étrier représente dans le *lamantin* un cylindre qui aurait été tordu; d'un côté, est une rainure oblique, et le trou a l'air d'une piqûre d'épingle. [Dans les *kanguroos* et les *paresseux*, l'étrier, d'une grande petitesse, n'est également percé que d'un très petit trou. Dans le *phoque* il est entièrement solide. Dans le *cheval*, la platine n'est pas d'une figure régulière.

L'étrier diffère encore par l'épaisseur de la platine et l'état de sa face vestibulaire; dans quelques animaux, le *lion*, l'*éléphant*, le *lamantin*, elle est convexe, et fait par conséquent saillie au-dedans du vestibule; dans quelques autres, les *phoques*, les *dauphins*, les *baleines*, elle est au contraire concave, en sorte que c'est alors le vestibule qui fait saillie en dedans de la caisse.]

B. *Dans les oiseaux.*

Les oiseaux n'ont qu'un seul osselet, composé de deux branches qui font un coude. La première est attachée au tympan même, depuis son bord postérieur inférieur jusqu'au sommet du cône saillant qu'il forme vers le dehors; ainsi sa direction est presque contraire à celle du manche du marteau, dont cette branche tient cependant la place. A l'endroit où elle se joint à la seconde partie, sont deux petites apophyses cartilagineuses, dont la postérieure se joint encore par son extrémité libre à une troisième branche qui va regagner la première partie de l'os, et forme avec elle un triangle presque rectangle, dont les trois côtés sont attachés au tympan. L'autre partie de l'osselet, après avoir fait un angle aigu avec cette première branche,

s'enfonce directement dans la caisse, sous forme d'une tige grêle, et, après s'être un peu évasée et quelquefois divisée en deux ou en quelques petits filets osseux, elle se termine par une platine ovale ou triangulaire, qui ferme la fenêtre vestibulaire, comme le fait l'étrier dans les mammifères. Il n'y a de différence d'un oiseau à l'autre que pour la grandeur de cet osselet, et pour la figure de sa platine; les petites branches adhérentes au tympan varient aussi par leurs inclinaisons et leurs grandeurs respectives, mais d'une manière trop peu importante pour que nous la notions (1).

C. *Dans les reptiles.*

La *grenouille* et le *crapaud* ont deux osselets à leur oreille; l'un tient lieu du marteau et de l'enclume. Il est attaché au tympan par une branche mince, avec laquelle la partie qui pénètre dans la caisse fait un angle aigu; cette partie est en forme de massue; son extrémité interne est la plus grosse, et s'articule par une double facette au second osselet, qui remplace l'étrier, et qui a la forme d'un demi-ellipsoïde, appliqué à la fenêtre ovale par sa tête. De ces deux osselets, le premier n'est que cartilagineux (2).

Les *lézards* et les *tortues* ont plus de rapport avec les oiseaux, par leur osselet simple, à tige mince, dure, à platine ovale ou triangulaire; il s'attache au

(1) C'est dans ces branches cartilagineuses que plusieurs anatomistes ont cru reconnaître presque toutes les parties des osselets des mammifères, mais en avouant cependant que les analogies sont quelquefois forcées.

(2) Quelques auteurs pensent qu'il y a deux os cartilagineux.

tympan dans les *lézards*, et surtout dans le *crocodile*, par une branche cartilagineuse ; mais dans la *tortue*, il s'implante directement par son extrémité extérieure dans la masse cartilagineuse que forme le tympan lui-même.

La platine du *crocodile* est en ellipse allongée. Son grand axe est longitudinal.

Dans la *tortue*, l'os s'élargit comme une trompette ; il s'applique à la fenêtre par une face concave, régulièrement ovale.

Les *serpents* ont un osselet sans tympan ; son extrémité extérieure touche à l'os qui supporte la mâchoire inférieure ; il est entouré par les chairs, et va s'appliquer à la fenêtre par une platine concave dont les bords sont irréguliers.

La platine du *caméléon* ressemble aussi au pavillon d'une trompette ; sa tige se perd dans les chairs en devenant cartilagineuse.

Les *salamandres* n'ont sur leur fenêtre ovale qu'un petit couvercle cartilagineux, sans tige, et caché par les chairs. [Il en est de même de l'*axolotl* et du *protée*. Mais dans d'autres genres voisins, dans les *amphiuma*, par exemple, le couvercle est osseux, et il est pourvu dans son milieu d'un manche très court, ou plutôt d'un petit tubercule. Dans les *grenouilles* et les *crapauds*, le manche de l'étrier est plus long (1).]

(1) [A la partie postérieure et inférieure du sac de l'oreille de l'*esturgeon*, M. Breschet (*ouv. cit.*) a trouvé une petite concrétion osseuse, tenant d'une part à la paroi cartilagineuse interne du crâne, et de l'autre au sac, et il l'a considérée comme un rudiment de l'étrier; pour nous, nous n'avons trouvé à cet endroit qu'une bride ligamenteuse qui retient le sac, et nous sommes portés à penser que c'est par accident que cette bride

II. *Les muscles.*

L'homme et les mammifères ont quatre muscles à leurs osselets : trois au marteau et un à l'étrier.

L'enclume n'en a aucun. Elle est attachée par sa tête à la face postérieure de celle du marteau, et par l'extrémité de son apophyse supérieure à l'os des tempes dans le fond de la caisse en haut et en arrière. Elle participe à tous les mouvements du marteau, qui lui font faire une bascule sur sa jambe fixe.

Ceux du marteau sont :

1. L'*interne*, qui vient de la partie cartilagineuse de la trompe, marche dans un demi-canal pratiqué dans le rocher sur la partie osseuse de la trompe; peu après son entrée dans la caisse, il rencontre une éminence située en avant de la fenêtre ovale, et nommée *bec-de-cuiller*. Il contourne son tendon sur une traverse de cette éminence, et le dirigeant en dehors, l'insère au manche du marteau, à sa face interne, et sous son apophyse grêle. Il tire le marteau entier en dedans, et tend la membrane du tympan; et par le mouvement que le marteau communique à l'enclume, la jambe supérieure de celle-ci restant fixée, l'autre doit décrire un arc de dehors en dedans, et pousser l'étrier dans la fenêtre ovale.

2. L'*externe* marche parallèlement au précédent, mais plus en dehors. [Il naît de la grande aile du

---

était ossifiée dans l'individu préparé par M. Breschet. Au surplus, en supposant même que cet osselet fût constant, on ne pourrait pas le regarder comme un étrier, puisqu'un étrier est un os extérieur au crâne et non un os intérieur.]

sphénoïde; son tendon passe dans la scissure de Glaser] et s'insère à l'apophyse grêle du marteau, qui est elle-même logée dans un petit canal pratiqué au-dessus du bord supérieur du cadre du tympan. Ce muscle est si faible qu'on a peine à s'assurer de sa vraie nature. Il doit tirer le marteau en avant, tendre la moitié postérieure du tympan, et donner à l'enclume un mouvement de bascule qui abaisse un peu sa tête, porte l'extrémité de son apophyse inférieure en arrière, et ébranle l'étrier sur la fenêtre ovale.

3. Le *laxateur* vient de la voûte du méat externe, près le tympan, passe par l'échancrure du cadre de celui-ci, et s'insère à la petite saillie oblique du col du marteau. Il doit tirer cet os en dehors, et par conséquent relâcher le tympan; et par suite du mouvement communiqué à l'enclume, il doit retirer un peu l'étrier de la fenêtre ovale (1).

Le *muscle de l'étrier* est placé dans un creux d'une éminence située en arrière de la fenêtre ovale près du bord postérieur de la caisse, et qu'on a nommée *éminence pyramidale;* son tendon en sort pour se porter directement à la branche postérieure de l'étrier, qu'il tire en arrière, en soulevant un peu sa partie antérieure.

Nous n'avons pas suivi ces muscles dans beaucoup de mammifères; mais nous en avons vu la plupart, et surtout celui de l'étrier et l'interne du marteau, dans plusieurs espèces où ils ont présenté peu de variétés.

Il nous a paru que le *dauphin* n'avait point de muscle du marteau; mais il en a bien certainement un

(1) M. de Blainville (*Principes d'anatomie comparée*, in-8°, 1822. Paris.) n'admet que deux muscles du marteau, et M. Breschet qu'un seul.

pour l'étrier, qui s'attache très haut, et non au milieu d'une des branches, comme dans l'homme.

La pression de l'étrier sur la fenêtre ovale doit avoir un double effet : le premier, d'ébranler tout l'intérieur du labyrinthe ; le second, de comprimer la substance gélatineuse qui le remplit, et de la faire se reporter par le limaçon sur la membrane de la fenêtre ronde, qui doit se trouver par là beaucoup plus tendue.

C'est surtout ce second effet que doit produire sa pression lorsqu'elle est fixe, et causée par l'action des muscles ; c'est sans doute lorsque nous voulons écouter avec beaucoup d'attention que nous les contractons.

Quant au simple ébranlement, ou à la simple secousse, elle peut aussi résulter de l'ébranlement occasionné au tympan par les vibrations de l'air. C'est probablement une des causes immédiates de l'ouïe.

Les animaux qui n'ont point de muscles à leurs osselets n'en reçoivent que cette première espèce de pression. Il serait intéressant de rechercher s'ils sont maîtres d'écouter avec plus ou moins d'attention.

Les oiseaux ont un petit muscle situé en arrière de l'oreille sur l'occiput; il pénètre dans la caisse par un trou, et va s'insérer à l'hypothénuse du petit triangle rectangle que forment sur le tympan trois des branches de l'osselet. L'effet de ce muscle est de tendre le tympan en faisant saillir davantage en dehors la pointe du cône que cette membrane forme. Deux filets, qui paraissent tendineux, s'opposent à ce que ce mouvement ne devienne trop fort. Un d'eux, qui est très long, s'attache à l'apophyse antérieure du cartilage attaché au tympan, et va se fixer dans la cellule située au-dessus de la trompe d'Eustache. L'autre monte et se fixe sur le

pilier qui sépare l'entrée de cette cellule de celle qui est située au-dessus du labyrinthe (1).

Nous ne connaissons pas suffisamment les muscles des osselets des reptiles, et les descriptions de Comparetti ne nous ont point paru assez claires pour pouvoir suppléer à nos propres observations.

Il nous paraît que les *serpents*, les *caméléons* et les *salamandres* en sont entièrement privés, et qu'ils sont au moins très peu visibles dans les *tortues*.

ARTICLE VII.

DU MÉAT AUDITIF EXTERNE, DE LA CONQUE DE L'OREILLE ET DE SES MUSCLES.

Les reptiles n'ont aucun méat auditif externe : le *crocodile* est le seul qui en ait quelque apparence, parce que la peau forme au-dessus de son tympan une espèce de lèvre ou de couvercle qui le cache entièrement, à moins d'être soulevé. C'est là sans doute ce qu'Hérodote regardait comme l'oreille externe du *crocodile*, à laquelle il dit que les Egyptiens attachaient des pendants.

Le méat externe des oiseaux est très court ; il n'a ordinairement pour orifice qu'un simple trou à fleur de tête, entouré de plumes d'une structure particulière. Elles sont fines, élastiques ; leurs barbes sont simples, minces, élastiques, écartées les unes des autres, et

(1) Selon MM. de Blainville et Breschet, la partie cartilagineuse à laquelle s'insère ce muscle représente le marteau, et l'on trouve à cet os un second muscle à l'état rudimentaire.

laissant passer l'air entre elles. Ces plumes sont couchées avec beaucoup de régularité sur le trou qu'elles recouvrent. Il y a des oiseaux dans lesquels elles s'allongent et prennent diverses formes : tels sont l'*outarde*, l'*oiseau-mouche*, nommé *huppe-col;* l'*oiseau de paradis*, nommé *sifilet*, etc.

Dans les *hibous* et les *chouettes*, l'orifice extérieur de l'oreille est placé au fond d'une grande cavité, creusée autour de chaque côté de la tête, revêtue en dedans d'une peau nue, dont les replis forment des cloisons qui la divisent presque comme la conque de l'homme, à laquelle cette cavité ressemblerait, si elle était libre et saillante au-dehors.

Les plumes effilées qui la recouvrent forment les cercles qui donnent à la physionomie de ces oiseaux son caractère singulier. L'*effraye* a au bord antérieur de cette cavité un opercule membraneux de forme carrée. [Une peau plissée, ou une sorte d'opercule semblable, qui, en s'abaissant peut fermer plus ou moins complétement le méat externe, existe aussi, mais à un degré moindre, dans les grands échassiers et dans les grands palmipèdes.]

Nous allons à présent examiner l'oreille externe dans l'homme et les mammifères.

1° *Le méat externe osseux.*

Le méat auditif externe est osseux dans sa partie inférieure, ou celle qui est la plus voisine du tympan; sur cette partie osseuse s'attache, par des membranes ou des ligaments, la partie tubuleuse du cartilage de l'oreille externe, qui ne fait quelquefois qu'une seule

pièce avec la conque, mais qui en est aussi quelquefois séparée.

Les *cétacés* sont les seuls mammifères qui n'aient point de méat osseux; leur méat externe est un canal cartilagineux, très mince, qui commence à la surface de la peau (où il admettrait à peine une épingle dans le *dauphin*), et qui s'enfonce en serpentant dans le lard qui est sous la peau, pour pénétrer jusqu'au tympan.

Dans tous les autres genres, il y a un canal osseux plus ou moins long, du moins lorsqu'ils sont adultes; car ce canal est plus longtemps à s'ossifier que la plupart des autres os de l'oreille. Le cadre du tympan seul est ossifié dès la première enfance, et conserve sa grandeur pendant que le reste de l'os temporal prend de l'accroissement.

Le méat externe osseux de l'*homme* est court, droit, et se porte presque horizontalement en dedans et un peu en avant; sa coupe est un ovale dont le grand axe descend d'avant en arrière; son diamètre reste à peu près le même dans toute sa longueur.

Il est un peu plus long et plus étroit à proportion, dans les singes de l'ancien continent, il y descend un peu, mais il s'y porte moins en avant que dans l'homme. Il est très court, très grand et circulaire dans les singes du nouveau continent et les *chauves-souris*.

Dans les carnassiers, en général, il se dirige, comme dans l'homme, à peu près horizontalement; il va droit en dedans, sans se diriger en avant ni en arrière, dans les *chiens*, les *chats*, le *blaireau*. Il se dirige un peu en avant dans le *coati*. Il se dirige en arrière dans la *loutre*, le *putois*; et, en général, dans le genre *mustela*.

[Dans le *midaus*, il est évasé, et représente en petit une conque.]

La *taupe* a un canal externe fort singulier; en restant très plat dans le sens vertical, il va en s'élargissant dans le sens horizontal, et le grand tympan circulaire lui sert de plafond, comme il sert de plancher à la caisse.

Ce canal se dirige fortement en bas dans certains rongeurs, surtout dans les *lièvres*, les *gerboises*, l'*hélamys*, le *chinchilla*; il se porte aussi en avant dans ces genres et dans la *marmotte*; il va directement en dedans et en bas dans le *castor*, et il se porte en arrière dans le *porc-épic*.

Les *cabiais*, les *agoutis* et les *tatous* l'ont court, se portant droit en dedans. Sous son bord inférieur est un trou qui pénètre dans la caisse, et qui, dans quelques espèces, s'unit avec le méat même par une fente.

L'*aye-aye*, les *écureuils*, les *paresseux*, les *pangolins*, les *fourmiliers* ont le méat externe très court, large et circulaire. [Il est énorme dans le *chinchilla*, et forme comme une seconde caisse au-dessus de la véritable.]

Il est grand, long, et se dirige très peu en bas et en arrière dans l'*éléphant*. Il descend de 45 degrés dans le *rhinocéros* et dans l'*hippopotame*, sans se diriger ni en avant ni en arrière. Dans le *babirussa*, son inclinaison est la même; mais il se porte un peu en avant. Dans le *cochon* ordinaire, il va encore plus en descendant, et se porte aussi en avant. Tous ces animaux l'ont très long et très étroit. Il est plus court dans le *cheval*; il y descend un peu moins rapidement, et il s'y porte un peu en arrière.

Enfin, dans les *ruminants*, il va directement en dedans, mais en remontant un peu.

2° *Le méat externe cartilagineux et la conque.*

Les *cétacés* exceptés, il y a très peu de mammifères qui n'aient point à l'orifice du méat auditif externe cette espèce d'évasement ou de pavillon cartilagineux que l'on a nommé *conque*.

Ceux qui en sont privés sont, parmi les carnassiers, la *taupe* et quelques *musaraignes;* parmi les rongeurs, le *zemni* et quelques *rats-taupes;* parmi les édentés, les *pangolins;* parmi les amphibies, le *morse* et plusieurs espèces de *phoques*.

[Le méat et la conque sont destinés à faciliter l'audition, non seulement en rassemblant sur le tympan les vibrations de l'air qu'ils recueillent, mais aussi en transmettant à cette membrane leurs propres vibrations (1).]

Dans les animaux qui sont pourvus d'une conque ou d'une oreille externe, elle varie à l'infini par sa grandeur, sa direction, sa figure, ses éminences intérieures, la composition de son tube, et enfin par ses muscles.

a. *La grandeur*. Les animaux qui se font remarquer par la grandeur de l'oreille sont presque tous timides ou nocturnes, et par conséquent ont besoin de bien entendre : les ruminants faibles, *gazelles*, *cerfs*, l'*âne*, les *lièvres* et quelques petits rongeurs, et surtout les *chauves-souris*.

Il y en a beaucoup, parmi ces dernières qui ont l'o-

(1) Voy. Savart. *Mém. cit.*

reille plus grande que toute la tête, et une espèce, l'*oreillard*, qui l'a presque aussi grande que le corps.

[Quelques espèces de carnassiers voisines du renard, le *megalotis* et le *fennec*, sont remarquables aussi par la grandeur de leurs oreilles.]

L'*éléphant d'Afrique* est aussi remarquable par son énorme oreille plate, ouverte, serrée contre le corps, et par conséquent peu propre à remplir les fonctions de cornet acoustique. L'*éléphant des Indes* l'a semblable, mais beaucoup plus petite.

[Parmi les quadrumanes, l'*orang-outang* se fait remarquer par la petitesse de son oreille; dans le *chimpanzé*, au contraire, elle est plus grande que dans aucun autre singe.]

b. *La direction*. Les naturalistes ont remarqué que l'ouverture de la conque se dirige plus souvent en avant dans les animaux qui chassent, et en arrière dans ceux qui fuient. Mais ce mouvement tient à leur besoin du moment, et non à une disposition anatomique; car tous les animaux qui ont des oreilles un peu longues peuvent les diriger à volonté, excepté celles des espèces de *chauves-souris* dont les deux grandes oreilles sont réunies par leur bord interne, et par conséquent très peu mobiles, telles que les *molosses*, les *mégadermes*, les *rhinopomes* et les *oreillards*.

Les oreilles, dont la partie supérieure de la conque est pendante, sont un signe d'esclavage: les *chiens*, les *moutons*, les *chèvres*, les *cochons*, en ont de telles dans quelques unes de leurs variétés domestiques. L'*éléphant* a l'oreille pendante, mais par la partie postérieure et inférieure de la conque, et non à la manière des précédents.

c. *La figure.* La conque de l'oreille de l'homme a pour contour un demi-ovale, dont la partie inférieure, plus étroite, se termine par un lobule rempli de graisse. Le bord antérieur est adhérent au reste de la peau, et presque rectiligne, sauf les éminences dont nous parlerons; le supérieur et le postérieur sont libres et saillants.

Dans les quadrumanes, le lobule diminue, la partie libre devient plus considérable, et elle demeure encore ronde dans les *orangs*, les *gibbons*, quelques *guenons*, telles que la *mone*, le *malbrouck*, l'*ascagne*, les *atèles* et les *sapajous;* dans d'autres *guenons*, et dans les *macaques* et les *cynocéphales*, la conque devient un peu pointue vers le haut. Dans les *sagouins*, elle est même échancrée en arrière par une sinuosité. Dans les autres genres, l'oreille varie en figure, sans rapport direct avec les ordres auxquels ils appartiennent. Elle est en général d'autant plus elliptique qu'elle est plus grande. Les petites variations de ses contours étant entièrement extérieures sont du ressort de l'histoire naturelle ordinaire; il suffit de renvoyer nos lecteurs aux gravures qui représentent les quadrupèdes.

d. *Les éminences.* Les éminences de l'oreille humaine sont, 1° ce repli de son bord supérieur et postérieur, nommé l'*hélix :* il rentre en dedans au bas de sa partie antérieure, et se termine au-dessus et en arrière du trou auditif; 2° cette saillie aiguë, presque parallèle à l'hélix, en arrière, qui traverse ensuite l'oreille obliquement, et qu'on nomme l'*anthélix ;* 3° l'éminence située au-devant du trou auditif et nommée *tragus ;* 4° celle qui est située derrière, et qui termine l'anthélix par en bas, et qu'on nomme *antitragus.*

Le repli qui forme l'*hélix* diminue dans les *singes*, et disparaît presque complétement dans le plus grand nombre des autres animaux : presque tous ont les bords supérieurs et postérieurs de l'oreille tranchants. L'*anthélix* s'aplanit, ou est remplacé par une éminence transverse située très profondément.

Le *tragus*, qui se voit encore dans le *chien*, se réduit dans les *lièvres*, les *chevaux*, etc., à une légère avance du bord supérieur de la conque sur l'inférieur.

C'est surtout dans les *chauves-souris* que le tragus est développé et qu'il prend des formes singulières.

L'*oreillard* l'a si grand, qu'on a supposé à cet animal une conque double ; il est fourchu dans le *Vesp. spasma ;* dentelé dans le *V. leporinus* et dans le *V. crenatus ;* ovale, arrondi, pointu, etc., dans d'autres espèces. Il peut servir à empêcher l'irruption trop violente de l'air dans l'oreille lorsque l'animal vole. L'antitragus des *chauves-souris* est généralement arrondi ; il se prolonge quelquefois en avant par-delà le tragus, jusqu'au coin de la bouche : cela est ainsi dans le *V. molossus.*

Dans quelques *musaraignes*, c'est l'antitragus qui sert d'opercule à l'oreille ; il la ferme très exactement dans la *musaraigne aquatique de Daubenton* ainsi que dans plusieurs *chauves-souris.*

[En même temps que quelques unes des éminences internes s'effacent dans certains animaux, ou prennent dans d'autres un plus grand développement, la *fosse naviculaire* située entre la branche inférieure de l'anthélix et la racine transverse de l'hélix, et la *fosse innominée* ou *ovale* située entre les deux branches supérieures de l'anthélix, augmentent de profondeur ; l'échancrure comprise entre le tragus et l'antitragus

s'allonge, ou se raccourcit; et toutes ces parties très séparées chez l'homme, les quadrumanes, et un certain nombre de carnassiers et de rongeurs, se rapprochent et s'enfoncent au fond de la conque chez ceux dont les oreilles sont longues, en sorte qu'il est très difficile de les apercevoir; mais on y reconnaît encore les divisions principales de l'oreille humaine, plus ou moins développées ou réunies entre elles.]

e. *La composition*. L'oreille externe de l'homme n'est faite que d'une pièce; le pavillon devient tubuleux, et se continue ainsi jusqu'au méat osseux auquel il se soude; seulement on remarque une fente ou incision irrégulière [située entre l'antitragus et la terminaison de l'hélix. Le lobule n'étant formé que de peau et de tissu graisseux, le cartilage d'une oreille humaine ressemble beaucoup à l'oreille d'un singe.]

Dans les animaux dont les oreilles sont un peu longues et très mobiles, le tube de l'oreille est partagé en deux parties, dont l'une tient à la conque, l'autre forme un cartilage particulier et tubuleux qui s'attache au méat osseux par un ligament, et qui a, ainsi que la portion qui tient à la conque, une fente longitudinale. Il résulte de cette division que le tube peut se raccourcir et s'allonger, comme se dilater et se rétrécir.

Ces animaux ont de plus un troisième cartilage, aplati, posé au-dessus de la partie tubiforme, ne faisant point partie de la concavité de l'oreille, mais servant seulement de point d'appui à plusieurs muscles.

Ce cartilage est triangulaire dans le *cheval;* en croissant dans le *mouton;* pointu en arrière, et bilobé en avant dans le *lapin*, et rhomboïdal dans le *chien :* nous le nommerons l'*écusson.*

3° *Les muscles.*

Les muscles de l'oreille externe dépendent, pour leur nombre, de sa grandeur et de sa mobilité; pour leurs figures et proportions, de sa position, laquelle dépend à son tour de celle de l'orifice extérieur du méat osseux.

Cet orifice est toujours situé près et derrière l'articulation de la mâchoire inférieure : ainsi il est d'autant plus en arrière et plus voisin de l'occiput, que les mâchoires sont plus longues à proportion du crâne; et il est d'autant plus élevé, par rapport à l'ensemble de la tête, que les branches montantes de la mâchoire inférieure sont plus hautes et le crâne plus plat. Ainsi, à partir de l'homme, il se porte toujours plus en haut et en arrière, et les deux oreilles se rapprochent d'autant plus que l'on descend davantage jusqu'aux solipèdes, qui sont le dernier terme du rapprochement.

A. *Dans l'homme.*

Les muscles qui agissent sur l'oreille de l'homme se réduisent à trois qui viennent de diverses parties de la tête, et à cinq qui vont d'un point de la conque à un autre. [Les uns désignés sous le nom collectif de *muscles extrinsèques*, et les autres sous celui de *muscles intrinsèques.*]

Les trois premiers sont : 1° l'*auriculaire supérieur* ou *temporo-auriculaire*, mince, rayonnant, recouvrant une partie de la tempe, et s'attachant à la partie supérieure de la convexité de la conque; 2° l'*auriculaire antérieur* ou *zygomato-auriculaire*, peu distinct du précédent, petit, venant de l'arcade zygomatique,

et aboutissant à la partie antérieure de la convexité de la conque; 3° l'*auriculaire postérieur* ou le *mastoïdo-auriculaire*, petit, divisé ordinairement en trois languettes venant de l'apophyse mastoïde, et s'insérant derrière la conque.

Les cinq muscles de la conque sont: 1° le *grand hélicien:* il naît au-dessus du tragus, et se perd sur le contour antérieur de l'hélix; 2° le *petit hélicien :* il s'étend sur la partie inférieure de l'hélix, qui traverse la conque; 3° le *tragien* : ses fibres s'étendent transversalement sur le tragus; 4° l'*antitragien* naît sur l'antitragus, et se perd sur le contour intérieur de l'anthélix; 5° l'*anthélicien*, ou transversal de l'oreille: il traverse le repli creux qui correspond sur la face dorsale de l'oreille, à la saillie que l'anthélix fait sur sa face concave.

Ces muscles n'ont aucun usage sensible sur la plupart des hommes; on en a vu cependant quelques uns mouvoir plus ou moins l'oreille.

B. *Dans les mammifères.*

Les muscles de l'oreille des mammifères sont généralement très nombreux. On peut les diviser en quatre classes: 1° ceux qui viennent de quelque partie de la tête s'insérer à l'écusson; 2° ceux qui, venant de la tête, s'insèrent à la conque ou à son tube; 3° ceux qui réunissent l'écusson et la conque; enfin, 4° ceux qui vont d'une partie de la conque à une autre. Leur usage est de tirer l'oreille dans toutes sortes de directions, ou de la faire tourner sur son axe, et cela de manière que sa surface supérieure tourne en avant ou en arrière, et l'inférieure dans les sens opposés. Nous allons

examiner ces muscles dans le *cheval*, le *mouton*, le *lapin*, et le *chien*.

a. *Muscles qui vont de la tête à l'écusson.*

1° Le *vertico-scutien* vient de la ligne moyenne de tout le sommet de la tête dans le *chien*, et du bord supérieur de la fosse temporale dans le *cheval*, et s'insère au bord supérieur de l'écusson. Il se réduit, dans le *mouton*, à une bande qui vient de dessus et de derrière l'orbite, et, dans le *lièvre*, à une encore plus étroite de la crête occipitale seulement : c'est le *commun* de Lafosse, le *fronto-auriculaire* de Girard. Il relève les deux oreilles en rapprochant leurs convexités l'une de l'autre.

2° Le *jugo-scutien* vient, dans le *cheval*, de l'arcade zygomatique, et en arrière monte s'insérer au bord antérieur de l'écusson. Dans le *chien*, il vient de la peau des joues, et se dilate beaucoup vers le haut, pour s'attacher, non seulement à l'écusson, mais encore au bord antérieur du précédent ; il manque au *lièvre* et au *mouton* : il tire l'oreille en avant et un peu en haut.

3° Le *cervico-scutien* vient du ligament cervical, et s'attache au bord postérieur de l'écusson ; il est propre au *chien* et au *lapin* : il rapproche les deux oreilles en arrière.

b. *Muscles qui vont de la tête à la conque de l'oreille, ou à son tube.*

4° Le *vertici-aurien* vient du sommet de la tête, passe sous le vertico-scutien, et s'épanouit sur la conque vers son bord antérieur ; il est propre au *cheval* et au *mouton* : il rapproche puissamment les deux conques en les redressant.

5° Le *surcili-aurien* remplace le précédent dans le *lièvre* et le *chien ;* il vient de l'arcade surcilière, passe devant le bord de l'écusson et s'attache sur la conque, dans le *lièvre*, par un tendon mince ; dans le *chien*, en s'épanouissant très près du bord antérieur, et après s'être presque uni dans toute sa longueur au bord antérieur du *vertico-scutien :* il relève la conque et la porte en avant.

6° Le *cervici-aurien* vient du ligament cervical, passe derrière le bord de l'écusson, et s'épanouit sur la conque, qu'il porte en arrière en la rapprochant de l'autre.

7° L'*occipiti-aurien* vient des environs de la crête occipitale, et passe sous l'écusson et sous le muscle précédent, pour s'attacher à la conque qu'il relève, mais sans la porter en arrière ; il manque au *lièvre.*

8° Le *cervici-tubien profond* vient du ligament cervical sous l'anté-précédent ; il s'insère à l'origine du tube de l'oreille, qu'il tire en arrière : il est double dans le *cheval ;* il manque au *lièvre.*

9° L'*occipiti-aurien rotateur* vient de la partie postérieure de l'occiput, et va s'insérer en écharpe sur la partie de la conque voisine de son tube. Ce muscle se trouve dans tous les animaux à longues oreilles. C'est lui qui fait tourner l'oreille sur son axe, en dirigeant sa concavité en dehors et en arrière lorsqu'elle est droite, en bas lorsqu'elle est horizontale.

10° Le *parotido-aurien* vient de la glande parotide et de la partie voisine de la peau, s'insère sous la conque, près du tragus, et abaisse l'oreille : il se trouve dans tous les animaux. Le *lièvre* l'a plus long que les autres.

11° Le *jugo-aurien :* il est bien marqué dans le

mouton, où il part de la base antérieure de l'arcade zygomatique, et va en arrière s'insérer au bord de la conque le plus près du trou auditif : il est double dans le *chien*. Une de ses parties vient de la peau de la joue ; l'autre du bord postérieur du jugo-scutien. Dans le *cheval*, il en vient une du milieu de l'arcade, et une du bord postérieur du jugo-scutien. Il tire horizontalement l'oreille en avant : le *lièvre* en manque.

12° Le *jugo-aurien profond* : c'est un petit muscle grêle qui ne manque à aucun de ces animaux. Il vient de la partie de l'arcade zygomatique voisine de l'articulation de la mâchoire inférieure, et se porte à la partie de la conque voisine du tube un peu en dessus. Il doit servir principalement à raccourcir le tube de l'oreille.

Le *cheval* a encore deux muscles qui appartiennent à cette classe, et qui ne sont pas dans les autres espèces, savoir :

13° Le *vertici-aurien rotateur* : il vient du sommet de la tête, près de la proéminence occipitale ; passe sous l'angle postérieur de l'écusson et sur l'*occipiti-aurien* ; se porte obliquement en avant, et va s'épanouir en écharpe sur la partie antérieure de la conque voisine de son tube ; il tourne l'oreille sur son axe, en faisant regarder sa concavité en avant et en dedans lorsqu'elle est droite, en dessus lorsqu'elle est horizontale.

14° Le *vertici-aurien profond* a une origine commune avec le précédent : il s'en sépare sous l'écusson, et descend entre la tête et la conque pour s'insérer à la partie de celle-ci qui regarde en dedans lorsque sa concavité regarde en dehors, et qui est la plus voisine

du tube. Son usage doit être d'allonger le tube de l'oreille.

c. *Muscles qui unissent l'écusson à la conque ou au tube de l'oreille.*

α. Les *superficiels*, qui s'attachent sur l'écusson.

15° Le *scutien antérieur* va du bord inférieur et de l'angle antérieur de l'écusson sur le devant de la conque, qu'il fait tourner sur son axe, et regarder le ciel, et en avant lorsqu'elle est horizontale : il manque dans les *chiens* à oreilles pendantes.

16° Le *scutien postérieur* du même bord et quelquefois de même angle, se porte en arrière sur le dos de la conque qu'il relève : il manque dans le *lièvre*.

β. Les *profonds*, qui s'attachent sous l'écusson.

17° Le *scutien rotateur* vient de dessous l'écusson, et se porte en écharpe derrière la partie de la conque voisine du tube ; il lui fait tourner sa concavité vers la terre et en arrière quand elle est horizontale : il est double dans le *lièvre*.

d. *Muscles qui vont d'une partie de la conque de l'oreille à une autre.*

Il n'y en a point dans le *mouton*, et un seul dans le *cheval*, savoir :

18° Le *tragien* : il est placé sur la fissure de la conque dont il fait croiser les bords ; il rétrécit par conséquent l'entrée du méat externe. Il existe aussi dans le *chien* et dans le *lièvre* : dans ce dernier, il est accompagné du

19° *tubo-hélicien*, qui va du tube cartilagineux à la conque, et qui raccourcit le tuyau de l'oreille.

On trouve dans le *chien* :

20° Le *plicateur de l'oreille* analogue de l'*hélicien* de l'homme ; il règne le long du bord antérieur de la conque près de sa base ; il plie et abaisse la partie supérieure de l'oreille.

Enfin le *chien* et le *cheval* ont sur le dos de leur conque,

21° Des fibres charnues éparses, qui sont les analogues de l'*anthélicien* ou du *transversal de l'oreille* de l'homme.

ARTICLE VIII.

DE LA DISTRIBUTION DES NERFS DANS L'INTÉRIEUR DE L'OREILLE.

Nous avons parlé du canal *auditif interne*, pages 456 et suivantes du IIe volume. Son fond est situé à peu près vis-à-vis du milieu du limaçon. Il est divisé en deux chambres par une arête osseuse : la supérieure contient un trou (orifice interne du canal de Fallope), destiné au nerf facial, [et une petite ouverture pour le passage des vaisseaux ; l'inférieure présente une fossette antérieure parcourue par une cannelure spirale, et une postérieure partagée elle-même en deux enfoncements. Ces deux fossettes sont criblées de plusieurs trous qui conduisent dans les diverses parties du labyrinthe, et donnent passage aux branches du nerf acoustique.]

Nous avons décrit l'origine de ce nerf, page 147,

et son trajet jusqu'à l'oreille, pages 221 et 222. La chambre inférieure du canal auditif, par laquelle il pénètre, est ovale; son grand diamètre est transverse. La fossette antérieure qui correspond à la base de l'axe conique du limaçon est percée d'une infinité de petits trous disposés en spirale, et qui donnent dans les tours de cette cavité. Dans la fossette postérieure, sont d'autres amas de pareils petits trous, mais disposés en rond : un de ces amas conduit dans le vestibule; deux autres dans les canaux demi-circulaires. Ces petits trous donnent dans des canaux qui se subdivisent encore beaucoup en traversant les parois osseuses, de manière que le nerf arrive dans le labyrinthe dans un degré de division inexprimable. Ceux de ces canaux qui entrent dans le limaçon, après avoir suivi les parois de son axe, pénètrent, selon Scarpa, dans l'épaisseur de sa cloison osseuse, et s'ouvrent au bord libre de cette cloison.

Le nerf acoustique, une fois renfermé dans le canal auditif interne, [se partage *en branche cochléenne* plus petite, qui se tord sur elle-même, et dont les filets décrivent une spirale oblique et s'engagent dans la fossette antérieure dont nous avons parlé plus haut, et *en branche vestibulaire*, plus considérable, destinée au vestibule et aux canaux demi-circulaires et dont les filets passent par les trous de la fossette postérieure; ces deux branches, comme nous l'avons dit, paraissent avoir des racines distinctes.

La branche cochléenne, arrivée dans le limaçon par la série de petits trous qui y aboutissent, s'épanouit sur la cloison ou la lame spirale, en formant sur cette lame des zones distinctes, correspondant aux

trois zones dont cette lame est elle-même formée ; sur la *zone osseuse* qui touche à l'axe, le nerf est disposé en filets cylindriques divergents ; sur la *zone médiane*, qui est semi-osseuse et semi-membraneuse, ces filets s'aplatissent, se divisent et se croisent en formant des anses anastomotiques ; enfin la troisième zone ou la *zone membraneuse*, qui est très mince, transparente et cependant parcourue par des vaisseaux, semble uniquement formée de filaments fibreux et ne pas renfermer de substance nerveuse (1).

La branche vestibulaire, aplatie, plus fibreuse que la précédente, se divise au fond de sa fossette en trois faisceaux.] Le premier, qui est le plus grand, ayant pénétré dans le vestibule osseux par un des petits cribles dont nous avons parlé, se divise en trois rameaux qui se rendent aux ampoules des deux canaux semi-circulaires vertical antérieur et horizontal, et à l'utricule.

Le second se rend, sans se diviser, dans l'ampoule du canal vertical postérieur. Les filaments de ces deux faisceaux se terminent dans ces ampoules en s'y étalant en éventail, et en y formant une espèce de cloison ou de septum. Les canaux ne reçoivent de nerfs dans aucune autre de leurs parties.

Le troisième faisceau est situé entre les deux précédents ; il se rend dans le vestibule membraneux, et se distribue sur sa paroi interne par un réseau aussi mou que compliqué.

[Les filaments nerveux traversent la membrane du

---

(1) Voy. Breschet. *Recherches sur l'organe de l'audition dans l'homme et les animaux vertébrés*, dans les *Mém. de l'Acad. de méd.*, t. V. Paris, 1836.

sac aussi bien que celle des ampoules ; ils s'épanouissent à sa surface interne et se mettent en contact avec les concrétions calcaires.

C'est ici le lieu de rappeler ce qui a été dit aux art. IV, V et VIII de la neuvième leçon, concernant les nerfs qui traversent la cavité du tympan. Le *rameau de Jacobson* fait communiquer le ganglion otique avec le ganglion pétreux, c'est-à-dire le trijumeau avec le glosso-pharyngien. Parti du ganglion pétreux, et entré dans la cavité du tympan, il se loge dans une cannelure du promontoire et se divise en six filets : deux se perdent autour des fenêtres ronde et ovale, le troisième s'unit au rameau carotidien externe du ganglion cervical supérieur, le quatrième se ramifie dans la trompe d'Eustache, le cinquième s'anastomose avec le rameau crânien du nerf vidien, et le sixième, après s'être réuni à un filet du nerf facial, sort de la caisse et se termine au ganglion otique.]

Pendant qu'il parcourt l'aqueduc, le nerf facial donne un nerf au muscle de l'étrier et un long filet qui traverse la caisse ainsi que nous l'avons vu (page 200), pour aller s'unir à un rameau du maxillaire inférieur de la cinquième paire ; on nomme ce filet la *corde du tympan*, parce qu'il est placé derrière cette membrane comme la corde qui traverse sous celle d'un tambour. [Cette corde donne un filet au muscle antérieur du marteau, puis elle sort de la caisse par la fissure de Glaser.]

Le méat externe reçoit des nerfs du maxillaire inférieur de la cinquième paire, de son rameau temporal superficiel. (*Voyez* page 201). Le dos de la conque, et ses muscles, en reçoivent du rameau occipital du

facial (*Voyez* page 215), et de la seconde paire cervicale (*Voyez* page 236), qui en donne aussi à la partie concave de la conque ; mais cette partie en reçoit davantage d'un autre rameau du facial. (*Voyez* page 215.)

Les nerfs de l'oreille interne des mammifères et ceux de la cavité du tympan ne diffèrent en rien d'essentiel de ceux de l'homme. [Il paraît cependant que le rameau de Jacobson n'existe pas chez les cétacés, ou du moins qu'il ne traverse point la cavité du tympan.] Ceux de l'oreille externe sont plus gros et plus nombreux, en raison de la grandeur de la conque et de ses muscles ; mais ils tirent leur origine des mêmes paires.

Dans les *oiseaux*, l'enfoncement qui tient lieu de canal auditif interne est ovale ; son grand diamètre est presque horizontal. Il offre cinq trous pour le passage des nerfs, dont un pour le nerf facial, et quatre pour l'acoustique. De ces derniers, trois donnent dans le vestibule osseux, et un dans le limaçon. Les trois rameaux de l'acoustique, qui vont aux canaux semi-circulaires, pénètrent dans leurs ampoules et s'y divisent comme dans l'homme et les mammifères. Celui du limaçon se rend dans le supérieur des deux cartilages qui forment la cloison de cet organe, s'y divise en rayonnant, et, parvenu vers le milieu de sa longueur, le perce pour se distribuer en patte d'oie [dans l'autre cartilage. Un dernier filet se rend à la pointe du cône du limaçon dans le lagéna.] Plusieurs filets remontent en sens contraire du tronc pour se rendre dans la base de ce même cône.

Le nerf facial des oiseaux reçoit un filet du nerf vague, pareil à celui dont nous avons parlé dans l'homme,

page 214. Il traverse l'oreille dans un canal osseux ; et après être sorti de la caisse, il se rend principalement dans le palais.

Dans les *reptiles* et dans les *poissons*, mais surtout dans ces derniers, on voit encore mieux que dans les animaux à sang chaud, avec quelle constance les branches du nerf acoustique se rendent aux ampoules des canaux semi-circulaires. Dans les *reptiles*, il se partage avant de pénétrer dans le labyrinthe osseux, et il y arrive par plusieurs trous ; dans les *poissons chondroptérygiens*, il y arrive par un seul trou, et ne se divise que lorsqu'il y est. Dans les *autres poissons*, il n'a besoin de percer aucune cloison osseuse, l'oreille étant dans la cavité du crâne.

Dans les *raies* et les *squales*, il y a toujours deux rameaux : l'un, qui est plus petit, donne des filets au sac vers le petit corps amilacé, et se partage ensuite aux ampoules du canal antérieur et de l'horizontal ; l'autre, plus grand, forme une belle patte d'oie dans la portion du sac qui contient le grand corps amilacé. Ses nombreuses branches ont entre elles de fréquentes anastomoses.

Le nerf facial entre dans l'oreille par un trou particulier. Il va se joindre à une branche de l'acoustique, qui donne dans l'ampoule du canal postérieur, puis il s'en resépare pour sortir par un second trou, et se distribuer aux téguments de la tête et aux muscles voisins.

Les nerfs acoustiques des poissons osseux sont souvent au nombre de trois ou quatre qui partent séparément de la moelle allongée ; il en va un filet à chaque ampoule, un autre au vestibule et un autre plus grand

au sac qui contient les pierres. Il se répand par une infinité de filets, qui forment un très bel appareil, sous la paroi du sac qui contient la grande pierre. On peut les voir principalement dans la *morue* et dans les *sciènes*. La grandeur des réseaux décroît avec celle des pierres.

QUATORZIÈME LEÇON.

DU SENS DU TOUCHER, ET DE TOUS LES ORGANES QUI S'Y RAPPORTENT.

ARTICLE PREMIER.

DES SENSATIONS QUE LE TOUCHER NOUS PROCURE.

Le sens du toucher semble nous mettre dans une communication plus intime avec les corps extérieurs que ceux de la vue et de l'ouïe, parce qu'il n'y a point d'intermédiaire entre ces corps et nous lorsqu'ils affectent ce sens : aussi quoiqu'il ne soit point exempt d'erreurs, il y est moins sujet que les autres sens, et il sert à en vérifier et à en compléter les impressions, surtout celles de la vue. C'est par le toucher seul que nous recevons l'idée des trois dimensions des corps, et par conséquent de leur figure, comme solides. C'est par la pression plus ou moins forte, plus ou moins directe, que les diverses parties d'un corps exercent sur notre peau, lorsque nous l'y appliquons, que nous reconnaissons si ce corps est plat, ou arrondi, ou diversement anguleux ; c'est par l'égalité ou l'inégalité de cette pression, et par la force du frottement, lorsque nous passons quelque partie de notre peau sur la surface d'un corps, que nous jugeons si cette surface est lisse, ou rude, ou raboteuse. Les degrés de résistance que les corps opposent à la pression du nôtre, en tout ou en partie, nous font juger s'ils sont mobiles ou immo-

biles, durs, mous, liquides ou fluides; la pression ou la percussion qu'ils exercent eux-mêmes sur nous, lorsqu'ils se meuvent ou qu'ils tendent à se mouvoir, nous font connaître les forces dont ils sont animés et la direction de ces forces.

Toutes ces actions des corps extérieurs sur le nôtre sont purement mécaniques, et les sensations qu'elles produisent en nous ne pourraient être occasionnées par un changement chimique de notre système nerveux qu'autant que la simple compression pourrait former ou détruire quelques unes des combinaisons qui entrent dans ce système; ce qui, au reste, n'aurait rien de contraire à l'analogie : car on sait que la combinaison du feu avec l'eau, par exemple, qui produit la vapeur, peut être détruite par ce moyen-là.

Mais le sens du toucher nous procure aussi des sensations d'un autre genre, et qui paraissent dues à une pénétration plus intime d'un des éléments ambiants dans notre propre corps : je veux parler du chaud et du froid.

La sensation de la chaleur ou du froid dépend de la proportion qui existe entre la quantité de calorique que nous gagnons ou que nous perdons dans un instant donné, et celle que nous gagnions ou que nous perdions dans l'instant précédent; mais elle n'est point en rapport direct avec la chaleur absolue des corps, ni même avec la proportion entre leur chaleur et celle du nôtre.

Toutes choses égales d'ailleurs, les corps qui sont à un degré de température plus élevé que le nôtre nous paraissent chauds; ceux qui sont moins élevés nous paraissent froids. Cependant lorsque nous venons de

toucher un corps très froid, si nous en touchons un qui l'est moins, nous le trouvons chaud, quoiqu'il le soit encore beaucoup moins que notre propre corps: c'est ainsi que les caves et l'eau de source paraissent chaudes en hiver, parce qu'elles ont conservé leur température ordinaire lorsque les autres corps en ont changé.

Lorsque nous touchons successivement deux corps de densité, où, pour parler encore plus exactement, de capacité différente pour le calorique, celui qui a le plus de cette capacité nous paraît le plus froid, quoique tous deux soient au même degré de température, parce qu'il nous enlève plus de calorique que l'autre dans un temps donné : c'est pourquoi le marbre, les métaux paraissent toujours froids; l'eau paraît plus froide que l'air, et l'air que l'on trouvait froid avant d'entrer dans l'eau froide paraît chaud lorsqu'on en sort, etc.

Les corps qui sont bons conducteurs du calorique, ou qui le transmettent rapidement, paraissent plus froids par la même raison: c'est pourquoi, à épaisseur égale, la soie et la laine sont plus chaudes que la toile.

Cette partie du sens du toucher est sujette à beaucoup plus d'erreurs que celle qui a rapport à la figure et à la pression des corps, parce que notre jugement y entre pour beaucoup plus.

L'organe général du toucher est la peau qui recouvre tout notre corps, ou plutôt ce sont les extrémités des nerfs qui se terminent à cette peau.

Cet organe est susceptible d'une sensibilité plus ou moins grande, selon que les nerfs y sont plus nom-

breux, plus à nu, et moins embarrassés dans des parties insensibles, ou recouverts par ces parties. La chaleur des corps, leur résistance générale et leurs mouvements se font sentir d'autant plus parfaitement que cette sensibilité générale est plus délicate.

Lorsqu'il s'agit des mouvements, de la résistance et de la chaleur d'un liquide ou d'un fluide, et surtout si le corps qui doit les sentir y est plongé, la force de la sensation dépend encore de la grandeur de la surface que le corps sensible présente à ce liquide ou à ce fluide; mais lorsqu'il s'agit de reconnaître les formes des solides, et surtout des plus petits, il faut quelque chose de plus; il faut qu'une peau très sensible soit étendue sur plusieurs parties menues, divisées et mobiles, qui puissent embrasser le solide par ses différentes faces, en palper les plus légères inégalités et en saisir les parties les plus déliées.

Ainsi la perfection totale du sens du toucher dépend de la finesse de la peau, de l'abondance de ses nerfs, de l'étendue de sa surface, de l'absence des parties insensibles qui la recouvrent, du nombre, de la mobilité et de la délicatesse des appendices par lesquels l'animal peut examiner les corps.

Comme le toucher est le plus important de tous les sens, ses degrés de perfection ont une influence prodigieuse sur la nature des divers animaux. D'après l'examen que nous en allons faire, on verra que l'homme est de tous les animaux vertébrés celui qui a le toucher le plus parfait; mais, parmi les animaux sans vertèbres, ce sens se perfectionne d'autant plus que les autres se dégradent, et ceux qui n'ont point d'autre

sens que celui-là l'ont si exquis, que quelques uns d'entre eux semblent même palper la lumière.

Indépendamment des sensations dont nous venons de parler, et qui ont un rapport direct avec les qualités des corps extérieurs, nous en éprouvons d'autres à la peau, surtout aux endroits où elle est le plus mince et le plus abondante en nerfs, qui sont plutôt relatives à l'irritation produite sur les nerfs par certains mouvements de ces corps, qu'à leur nature et à leurs qualités, et qui appartiennent plutôt à l'ordre des sensations internes qu'à celui des externes. Tels sont les chatouillements, les picotements et les démangeaisons.

Enfin, la peau remplit une fonction différente de celle du toucher, et qui consiste dans la transpiration et dans l'absorption, c'est-à-dire dans l'exhalation d'une partie des éléments de nos fluides, et dans l'inhalation d'une partie des fluides qui nous environnent.

Cette seconde espèce de fonction n'appartenant point aux sensations, nous aurons à en traiter ailleurs.

ARTICLE II.

DE LA PEAU ET DE SON ORGANISATION.

Toute la surface de l'animal est recouverte par un organe d'une structure particulière qu'on nomme la *peau*. C'est une membrane appliquée sur tous les points par lesquels se termine le corps, et dont l'épaisseur varie suivant les différentes parties qu'elle recouvre, et selon les espèces d'animaux.

L'organisation de la peau paraît être essentiellement la même dans toutes les classes d'animaux à vertèbres. Les différences extérieures qu'elle présente tiennent au plus ou au moins de développement de certaines parties sur-ajoutées, ainsi que nous le ferons connaître par la suite. On ne peut pas établir d'une manière aussi générale la structure de la peau dans les animaux sans vertèbres; nous verrons cependant qu'elle a quelque analogie dans ces parties avec celle des animaux vertébrés.

La peau de tous les animaux à vertèbres est composée de quatre couches plus ou moins distinctes, mais que l'anatomiste sépare et peut démontrer facilement. La plus profonde se nomme *derme*, *cuir* ou *corium*; celle qui vient ensuite a été appelée *corps*, ou *tissu mamillaire* ou *papillaire*; la troisième, le *réseau*, le *corps réticulaire*, le *tissu muqueux*, [ou l'*appareil pigmentaire*]; enfin, la quatrième, ou la plus externe, a reçu le nom d'*épiderme* ou de *surpeau*.

[On peut, à l'exemple de beaucoup d'anatomistes, grouper ou diviser autrement qu'on ne le trouve ici les parties constituantes de la peau; n'y admettre, comme les anciens, que deux couches principales, le derme et l'épiderme, en réunissant à l'une ou à l'autre les couches secondaires placées entre deux (1); ou bien en compter

(1) C'est la division reproduite récemment par MM. Breschet et Roussel de Vauzème (*Recherches anat. et physiol. sur les appareils tégumentaires des animaux*, Paris, in-8°, 1834). Pour eux, l'épiderme est le produit de divers appareils spéciaux et sécrétoires contenus dans le derme. Mais une division qui a pour résultat de dénaturer le sens ordinaire du mot épiderme jusqu'à en faire un appareil complexe et comprenant même le pigment, doit obscurcir la science au lieu de l'éclairer.

plus de quatre, en multipliant les distinctions entre les couches (1); ou bien enfin, en ne séparant pas du derme le tissu mamillaire, réduire à trois les parties essentielles de la peau (2). Mais, quelque division théorique que l'on adopte, il n'en est pas moins nécessaire de décrire et d'étudier séparément, à raison de leur fonc-

(1) C'est ce que font tous les anatomistes qui décrivent séparément la couche des vaisseaux sanguins, celle des vaisseaux lymphatiques, et celle des papilles nerveuses; c'est aussi le résultat des divisions introduites dans l'anatomie de la peau depuis le travail de Gaultier. (*Rech. anatom. sur le syst. cutané de l'homme.* Thèses de Paris, 1811, in-4°.) Ce jeune médecin, qui promettait à la science un observateur plein de sagacité, avait très bien vu entre le derme et l'épiderme de la peau du nègre quatre couches distinctes, mais il n'osa pas aller au-delà du fait anatomique; il subordonna presque malgré lui son observation à la division classique reçue de son temps, et trouvant toutes ses nouvelles couches situées entre le derme et l'épiderme, c'est-à-dire dans l'espace occupé par ce qu'on appelait depuis Malpighi le corps muqueux, il les décrivit comme des subdivisions de ce corps. On peut donc dire que ceux qui sont venus après lui se sont plus attachés, en le citant, à la lettre qu'à l'esprit de son travail. C'est seulement depuis les belles recherches de M. Flourens sur la peau que l'on peut juger combien il y avait d'exactitude dans les observations de Gaultier.

(2) C'est la division commune depuis Malpighi; mais M. Flourens lui a donné une valeur toute nouvelle par la précision qu'il y a introduite, et par la connaissance détaillée qu'il a donnée de la composition et de la texture des trois parties élémentaires de la peau. Ses recherches, publiées à différentes reprises, se trouvent rassemblées dans un grand mémoire accompagné de planches, inséré dans les *Archives du Muséum d'hist. nat.*, sous ce titre : *Anatomie générale de la peau et des membranes muqueuses*, 1843, in-4°. — Voy. aussi *Comptes-rendus de l'Académie des sciences*, t. XVII, p. 335. M. Flourens établit dans la peau l'existence de trois appareils principaux : un profond, qui est le derme, avec les papilles à sa surface externe; un superficiel, qui est l'épiderme, composé de deux couches; un intermédiaire qui est l'appareil pigmentaire, composé d'une membrane continue, laquelle produit à sa surface, dans les races colorées, une légère couche de pigment.

tion et de leur texture très différente, une couche fibreuse proprement dite, forte et résistante, qui est le *derme;* une couche éminemment vasculaire et nerveuse, qui est le *tissu mamillaire;* une couche qui donne à la peau et aux téguments leur coloration, c'est-à-dire le *tissu* , ou l'*appareil pigmentaire* ou *muqueux;* et enfin une couche superficielle, en contact immédiat avec le fluide qui enveloppe l'animal, c'est-à-dire l'*épiderme.* Cela nous ramène, comme on le voit, aux quatre couches énumérées plus haut.]

On ne distingue pas aussi facilement toutes ces parties dans les animaux non vertébrés. Quelques unes de ces couches sont beaucoup mieux prononcées, d'autres le sont moins. Il y a même des espèces dans lesquelles on ne les retrouve pas toutes : c'est ce que nous indiquerons plus au long en traitant successivement de chacune de ces couches.

1° *De l'épiderme.*

Ainsi que son nom l'indique, cette couche est la plus superficielle. C'est une pellicule transparente et insensible qui s'oppose au contact immédiat des nerfs de l'animal avec le fluide dans lequel il est plongé; elle pénètre aussi dans toutes les ouvertures du corps, et en tapisse l'intérieur pour les préserver du contact de l'air ou de l'eau : ainsi on la retrouve sur l'œil, dans le conduit de l'oreille, les narines, la bouche, l'anus, la vulve, etc.; mais on la désigne alors sous des noms différents, comme nous l'avons indiqué déjà en traitant de la *conjonctive*, de la membrane du *tympan*, et comme nous le dirons par la suite en traitant des autres organes.

La consistance de l'épiderme varie suivant le milieu dans lequel l'animal est plongé et obligé de vivre; il est sec et comme corné dans ceux qui vivent à l'air; il est muqueux et plus ou moins visqueux dans les animaux qui habitent dans l'eau.

Dans les animaux qui sont soumis continuellement à l'action desséchante de l'air, l'épiderme paraît plissé diversement, selon les parties de la peau sur lesquelles il adhère. Ce sont des sortes de rides, de mamelons, de cercles, de spires qui correspondent par leurs reliefs et par leurs creux aux éminences et aux enfoncements de la peau, principalement à ceux du tissu muqueux et des écailles, quand celles-ci existent.

En général, l'épiderme est beaucoup plus épais sur les parties qui sont le plus exposées au frottement, comme sous la plante des pieds, dans la paume des mains et dans toutes les autres parties dont les animaux se servent fréquemment, soit pour marcher, soit pour saisir les corps. [Certains animaux ont aussi des plaques épidermiques épaisses sur certaines parties du corps où ils ont coutume de s'appuyer; plusieurs *singes*, par exemple, aux tubérosités ischiatiques; les *chameaux*, à la poitrine, etc.]

C'est dans l'enfoncement des sillons de l'épiderme que se remarquent les trous par lesquels sortent les poils. Ce sont des espèces d'entonnoirs ou de prolongements coniques qui paraissent avoir été poussés en dehors par les poils auxquels ils servent de gaînes.

Dans les animaux qui ont des écailles au lieu de poils, l'épiderme enveloppe ces parties en tous sens, et s'y colle intimement.

Dans l'homme, l'épiderme [est composé de deux

couches : l'externe, sèche et cornée,] est généralement très mince, à l'exception de la partie qui revêt la plante des pieds et la paume des mains. Le frottement, le desséchement, soit par la chaleur, soit par certains réactifs chimiques, le durcissent considérablement; ils le changent en une sorte de corne qui émousse, et fait même perdre totalement la sensation du toucher. Nous en avons des exemples très remarquables dans les forgerons, les teinturiers, ainsi que dans les hommes qui marchent pieds nus, principalement sur les sables brûlants. [Cette couche externe, incessamment usée par le frottement ou par l'action des corps extérieurs, est reproduite par la seconde couche ou la couche interne, laquelle est plus mince, plus fine que la précédente, et prend par la macération une teinte d'un jaune grisâtre (1).]

Les sillons de l'épiderme tracent des figures à plusieurs angles sur le dos de la main; des lignes parallèles et allongées dans la paume et sous la plante des pieds; des arcs, des sinuosités et des spirales très singulières, symétriques et très rapprochées au-dessous de l'extrémité des doigts.

Les mammifères ont l'épiderme à peu près semblable à celui de l'homme; il est d'autant plus mince que les poils qui le recouvrent sont plus serrés. Celui qui revêt les ailes des *chauves-souris* est aussi très mince et forme des sillons de figures polygones, à peu près

---

(1) M. Flourens (*ouv. cit.*) a très bien fait connaître la nature épidermique de cette partie de l'appareil cutané. Mais il nous paraît qu'elle n'est autre chose que la couche blanche et très ténue, que Gaultier avait déjà décrite, sous le nom de *couche albide superficielle*, sans la rattacher à l'épiderme.

semblables à ceux qu'on remarque sur le dos de la main de l'homme.

Dans le *porc-épic*, il est mince et peu distinct des autres couches de la peau, qui est comme gélatineuse.

On retrouve l'épiderme, quoique desséché et comme écailleux, sur la queue des animaux qui l'ont préhensile, ainsi que sur celle du *castor*, des *rats*, de l'*ondatra*, et sur les écailles qui recouvrent le corps des *pangolins* et des *tatous*.

Dans l'*éléphant*, le *rhinocéros* et l'*hippopotame*, dont la peau est fort épaisse et profondément sillonnée, l'épiderme, qui est épais, et dont la superficie est hérissée de petites lames qui s'en détachent comme des écailles, s'enfonce dans les différents sillons. Celui de la plante du pied présente une structure tout-à-fait singulière. Il est partagé à l'extérieur par des enfoncements profonds à peu près circulaires, à six ou à huit pans plus ou moins réguliers, dans chacun desquels sont renfermés une infinité de petits polygones beaucoup plus irréguliers qui rendent la surface de la peau comme chagrinée. Ce même épiderme, détaché de l'animal et vu par sa face interne, offre des lignes très saillantes à la place des sillons qui déterminent les grands polygones; il en présente aussi d'autres beaucoup plus petites, qui correspondent aux petits polygones. Il résulte de cette disposition une espèce de treillis en relief, d'un dessin assez régulier, qui ressemble à une dentelle à larges points.

Les cétacés ont un épiderme très lisse, sans aucun pli remarquable, toujours enduit d'un humeur muqueuse et un peu huileuse, qui s'oppose à la macération de l'animal par son séjour dans l'eau. [Dans le

stellère, l'épiderme est rugueux comme l'écorce du chêne, surtout sur les côtés du corps; la couche qu'il forme est fort épaisse, si dure, qu'on a peine à l'entamer avec la hache, et elle prend, lorsqu'on l'incise, la couleur et le poli de l'ébène; elle a, en un mot, toute l'apparence d'une substance cornée. Cette couche, dans cet animal, comme dans la *baleine*, se compose d'une multitude de petits tubes verticalement serrés les uns contre les autres, de sorte que quand on l'enlève, la surface dénudée de la peau a l'apparence d'un réseau. Ces tubes laissent passer l'humeur muqueuse qui se verse abondamment sur certaines parties du corps (1).]

Dans les oiseaux, l'épiderme du corps est très mince et forme des plis qui correspondent aux espèces de quinconces sur lesquels les plumes sont disposées. Celui des pattes est lisse, brillant, et comme formé d'écailles cornées; il recouvre les différentes plaques polygones qu'on observe sur les pattes des gallinacés et des oiseaux de rivage, et dont nous parlerons à l'article des écailles; il s'enlève à certaines époques de l'année, principalement dans le temps de la mue.

Chez tous les animaux dont nous venons de parler,

(1) M. de Blainville (*Principes d'anatomie comparée*, Paris, 1822, in-8°, p. 69.) est porté à regarder cette croûte épidermique comme appartenant plutôt aux poils qu'à l'épiderme proprement dit. Cette manière de voir nous paraît beaucoup plus vraie que l'opinion de MM. Breschet et Roussel (*ouv. cit.*), qui regardent ces tubes comme n'étant que les gaînes des longues papilles nerveuses qu'ils annoncent avoir observées sur la peau de la baleine. L'objection, que la peau de la baleine offre aussi des poils non agglutinés, n'en est pas une, car il y a des poils de différente nature, et rien n'empêche qu'à travers la couche de ceux qui s'agglutinent il en passe d'autres plus longs, qui se montrent à la surface.

à l'exception des cétacés, l'épiderme se détache par petites écailles pellucides qui rendent la surface de leur peau comme farineuse. Dans quelques mammifères, ce renouvellement de l'épiderme a lieu à une certaine époque de l'année, en même temps qu'ils changent de poils; dans les autres, il ne s'opère que petit à petit et en tout temps, comme dans l'homme.

L'épiderme des *tortues* n'est bien distinct que sur la peau du col et des membres; il est analogue à celui des *salamandres*, que nous décrirons tout-à-l'heure. Celui qui recouvre les écailles de la carapace et du plastron est extrêmement mince; il s'enlève par plaques transparentes, dont la figure est absolument la même que celle des plaques cornées.

Dans les *salamandres* et les *grenouilles*, l'épiderme est une membrane muqueuse qui revêt tout le corps, et qui tombe par lambeaux à plusieurs époques de l'année.

L'épiderme des *lézards* et des *serpents* recouvre et enveloppe entièrement les écailles; il s'en détache en une seule pièce et comme un fourreau, à une certaine époque de l'année, et on observe dans ces sortes de dépouilles jusqu'à la portion de sphère qui formait la cornée transparente.

Dans les poissons, l'épiderme qui recouvre tout le corps, les nageoires et autres appendices, paraît toujours dans un état de mollesse; il ressemble quelquefois à une simple mucosité qui envelopperait de toutes parts le corps de l'animal. C'est cet épiderme muqueux qui rend en général le corps des poissons si difficile à saisir; il s'enlève aussi par lambeaux à certaines époques de l'année.

Nous verrons par la suite, en traitant des tuniques intérieures des organes dans lesquels l'air, l'eau ou les aliments pénètrent, que l'épiderme, qui s'y prolonge, et qui forme leur couche interne, y devient aussi presque muqueux, et qu'il a beaucoup de rapport avec celui de l'extérieur des poissons.

On retrouve aussi un épiderme dans les animaux sans vertèbres. Ceux qui vivent dans l'eau l'ont ordinairement muqueux et d'une épaisseur très variable dans les diverses espèces.

Dans les céphalopodes, il est à peu près comme dans les poissons.

Dans les gastéropodes nus, il a beaucoup de rapports avec celui des salamandres et des grenouilles.

Dans les testacés, en général, on retrouve l'épiderme à la surface des coquilles. Dans celles de terre, comme les *hélices*, c'est une pellicule sèche qui se détache très facilement, lorsqu'après la mort de l'animal son test a été exposé aux intempéries de l'atmosphère, ou lorsqu'on le plonge dans l'eau bouillante. Dans les *anodontes*, les *moules* et autres bivalves, on voit un épiderme semblable qui enveloppe extérieurement la coquille. Cet épiderme manque toujours à la surface des parties saillantes sur lesquelles l'animal traîne sa coquille sur le sable, parce qu'il s'y est usé. Dans quelques espèces de coquilles, l'épiderme est épais et velu, ce qui l'a fait nommer *drap de mer*. Il est très remarquable dans plusieurs espèces du genre *arche* de Linnæus; c'est même pour exprimer cette particularité qu'il en a désigné une sous le nom de *velue*, *pilosa*.

Dans tous les testacés, l'épiderme qui enveloppe la

coquille se continue avec la pellicule qui revêt l'animal; mais il éprouve le même changement que celui qui, dans les animaux à vertèbres, pénètre dans l'intérieur du corps. Il est mince et comme muqueux sur toutes les parties qui ne sont pas soumises à l'action du fluide ambiant: aussi, dans les espèces de gastéropodes dont la coquille est cachée sous la peau et ne sert pas de défense, l'épiderme ne change-t-il pas de nature. Nous en avons des exemples dans quelques espèces d'*aplysies* et de *bullées*, ainsi que dans l'animal qui produit la coquille nommée, par Linné, *helix halyotoidea* (Lam.: *sigaret.*).

Dans les crustacés et dans les insectes, soit sous l'état de larve, soit sous celui de nymphe ou d'insecte parfait, il y a un véritable épiderme; mais comme cette peau, lorsqu'elle est une fois desséchée et durcie, n'est plus susceptible de s'étendre pour se prêter à l'accroissement de l'animal, à mesure que l'insecte augmente de volume, et à des époques déterminées pour chaque espèce, mais sur lesquelles la chaleur atmosphérique paraît avoir beaucoup d'influence, l'animal quitte son épiderme, dont il sort comme d'un fourreau. On nomme *mue* cette crise, à laquelle l'insecte est souvent plusieurs jours à se préparer, et qui lui est quelquefois mortelle. La plupart des chenilles de *papillons* et de *bombices* changent ainsi sept fois de peau avant de passer à l'état de chrysalide. L'*écaille martre* (*bombyx caja*) quitte ainsi près de dix fois sa peau. Au reste, nous avons l'intention de revenir plus particulièrement sur la mue à l'article des métamorphoses, dans la leçon sur la génération.

Il y a un épiderme très distinct dans les annélides.

On le détache facilement de la peau dans les *lombrics* qui ont été soumis pendant quelques heures à l'action de l'esprit de vin, ou qui ont macéré quelques jours dans l'eau : c'est une pellicule assez solide qui peut s'enlever en une seule pièce. Les *sangsues* et quelques autres vers articulés ont l'épiderme muqueux comme celui des mollusques gastéropodes.

Il est assez difficile de déterminer la nature de l'épiderme dans les zoophytes, et même de reconnaître dans plusieurs s'il existe. Les *étoiles de mer*, les *oursins* et les *actinies* paraissent en être pourvus. [Dans les *siponcles*, il peut même se séparer entièrement du corps, et celui-ci semble alors libre et flottant dans son intérieur, comme s'il était renfermé dans un sac : c'est sur cette apparence qu'on avait formé l'espèce du *sipunculus saccatus* (1).] Il y a bien une pellicule dans les *méduses ;* mais elle est si mince et si transparente, qu'il n'est pas probable qu'elle ait plusieurs couches. Les autres zoophytes, comme les *hydres*, etc., sont muqueux à leur surface, qui est trop molle pour qu'on puisse y distinguer aucune membrane.

2° *Du tissu ou de l'appareil muqueux* (2).

Il se trouve, comme nous l'avons dit, immédiate-

---

(1) Cuvier, *Règne animal*, t. 3, p. 243, 2ᵉ édit.

(2) Beaucoup d'anatomistes pensent que ce nom doit disparaître de la science, les uns, parce que, à l'exemple de Chaussier, ils contestent jusqu'à l'existence de l'appareil lui-même, d'autres parceque ce nom ne répond pas à l'idée spéciale que donne l'étude du corps muqueux, bornée à une seule classe d'animaux. Il nous semble utile de maintenir ce nom précisément à raison de ce qu'il a de général, qui permet qu'on s'en serve pour désigner dans les diverses classes d'animaux la partie de l'enveloppe extérieure correspondante au corps muqueux de l'homme. Par exemple,

ment entre l'épiderme et le corps papillaire. [C'est une des parties les plus importantes de la peau par l'influence qu'elle a sur la coloration des enveloppes des animaux. Dans l'homme et dans les mammifères, c'est une membrane à la surface de laquelle se dépose fréquemment une matière colorée ou *pigment;* mais dans d'autres animaux le pigment ne forme pas une couche distincte, et il semble comme pétri avec l'enduit muqueux épaissi ou solidifié.] La couleur du tissu muqueux varie dans les diverses espèces d'animaux, et quelquefois même dans différentes parties de leur peau; et c'est uniquement de la couleur du corps muqueux que dépend celle de la peau de l'animal; car, dans tous ceux dont la peau est colorée, on peut enlever l'épiderme presque pellucide, et le cuir ne participe jamais de cette couleur.

[Dans les races humaines colorées, dans les nègres, dans la race rouge ou américaine, dans les races de

---

M. Flourens, dont les travaux ont fixé avec précision la nature et la structure de cette partie de la peau dans la race humaine, lui donne de préférence le nom d'*appareil pigmentaire*, et cependant cette dénomination n'est pas d'une exactitude rigoureuse, même pour l'homme, car si elle est très vraie pour les races colorées, elle l'est déjà moins dans la race blanche, où le corps muqueux, hors certains espaces circonscrits, ne montre pas de pigment, tant que des circonstances extérieures n'en favorisent pas le développement. D'un autre côté, le corps muqueux, qui existe dans les membranes muqueuses, n'y est pas toujours couvert d'un pigment. A la vérité, cette objection n'en est pas une pour M. Flourens, puisqu'il assimile le corps muqueux des membranes muqueuses, non pas à la membrane pigmentaire, mais au second épiderme de la peau. Les recherches mêmes de M. Flourens nous semblent rendre la première assimilation préférable à la seconde, car avec celle-ci on serait conduit à admettre dans les membranes muqueuses colorées en noir l'existence d'une couche de pigment entre les deux épidermes.

l'Océanie, dans le Kabyle, l'Arabe, le Maure, l'appareil muqueux ou pigmentaire est formé par une membrane continue blanche, appliquée sur les papilles du derme, dont elle suit tous les contours, et présentant à sa face interne des prolongements qui pénètrent dans les follicules des poils : à la surface de cette membrane est déposé un enduit diversement coloré suivant les races, c'est le pigment. La même membrane se voit dans la race blanche; mais elle n'a de pigment que dans certains endroits déterminés, comme l'auréole du mamelon, et aussi lorsque certaines circonstances extérieures ont *hâlé* la peau (1).]

Il paraît que l'influence des rayons solaires détermine jusqu'à un certain point la coloration de la peau de l'homme; elle est blanche dans les pays tempérés; elle brunit de plus en plus dans les pays chauds; enfin, elle devient noire dans les contrées brûlantes de l'Afrique et de l'Asie. Ne pourrait-on pas rapporter la cause de ces variétés à la diversité de la lumière qui colore les corps vivants, en leur enlevant l'oxigène, et en développant le carbone et l'hydrogène qu'ils contenaient? En effet, les hommes qui s'exposent au hâle se basanent, au lieu que ceux qui habitent dans les souterrains s'étiolent comme les plantes, et deviennent extrêmement blancs.

---

(1). Cette membrane pigmentaire et la couche colorée qui la tapisse nous paraissent bien être les deux parties que Gaultier a observées et décrites sous les noms de *couche albide profonde* et de *gemmules*; mais il n'est pas allé au-delà du fait purement anatomique, et n'a pas saisi les rapports physiologiques qui lient l'une à l'autre ces deux parties, et les séparent des autres couches de la peau. C'est ce qu'a fait M. Flourens dans les recherches que nous avons citées.

La couleur du tissu muqueux varie beaucoup dans les mammifères. Il paraît déterminer, ainsi que nous le verrons par la suite, celle des ongles et des poils, [en s'enfonçant dans les follicules qui produisent ces organes.] Souvent même il se retrouve coloré dans la cavité des organes où il se prolonge avec la peau, comme sur le palais, la langue, le conduit auditif, la conjonctive et la membrane nasale des *singes*, des *chiens*, des *ruminants*, des *solipèdes*, des *cétacés.*

Le corps muqueux des mammifères a très peu de couleurs vives. Il est bleu sur les joues des *mandrills;* rouge, violet et carmin sur les fesses et sur le nez de ces mêmes singes, [rouge sur la lèvre inférieure du *drill* adulte; il est d'un beau bleu d'outremer sur les bourses de la guenon *malbrouck*, vert sur celles de la guenon *vervet*]; il est d'un beau blanc argenté sur le ventre des cétacés.

C'est dans cette dernière famille des mammifères que le tissu muqueux a le plus d'épaisseur; car, dans le *dauphin* et le *marsouin*, il a près d'un demi-millimètre sur les parties du dos et de la tête qui sont colorées en noir. On ne peut mieux le comparer, pour la consistance et la couleur, qu'au noir que produit la graisse des essieux.

Le tissu muqueux est peu distinct dans les oiseaux et presque toujours blanchâtre dans toutes les parties que recouvrent les plumes; mais sa couleur sur les pattes, les cires et les caroncules de la tête est très sujette à varier.

Sur les tarses et les doigts, elle est souvent noire, comme dans les *corbeaux*, les *dindons*, quelques *canards*, les *cygnes*, etc.; grise, comme dans les *poules*,

les *paons;* bleue, comme dans quelques *mésanges;* verte, comme dans la *poule d'eau;* jaune, comme dans l'*aigle;* orangée, comme dans la *cigogne;* rouge, comme dans le *chevalier*, etc.

Le corps muqueux est noir dans la caroncule des *cygnes;* gris, dans la cire du bec de beaucoup de *perroquets;* blanc, dans les joues de l'*ara bleu;* vert, dans la cire du bec de l'*épervier;* jaune, dans celle de la plupart des oiseaux de proie diurnes; rouge, sur le col et les joues du *roi des vautours*, etc.; en général, il est adhérent à la peau; il s'enlève même difficilement par la macération, et la dessiccation le décolore complétement.

C'est aussi à la présence du tissu muqueux que sont dues les couleurs des reptiles.

[Les substances écailleuses qui les revêtent fréquemment sont tantôt colorées par le corps muqueux qui reste dessous, et tantôt il est pétri dans leur substance.]

Dans les *tortues*, par exemple, non seulement la peau qui revêt les pattes et le cou est diversement colorée par le tissu muqueux, mais c'est à ce même tissu que sont dues les taches symétriques qu'on remarque sur les écailles : c'est ce qu'on reconnaît par la dissection. En effet, la peau du corps s'amincit beaucoup en s'approchant du plastron et de la carapace; elle passe sous les écailles qui recouvrent ces parties, et qui sont elles-mêmes recouvertes par l'épiderme; et le tissu muqueux, dont la couleur varie, forme les taches qu'on voit au travers de leur transparence.

Il en est de même des *salamandres* et des *grenouilles*. Le tissu muqueux varie encore ici davantage

pour les couleurs : il est noir, brun, gris, blanc, vert, jaune, aurore, carmin, etc.

On retrouve aussi un corps muqueux sous les écailles des *lézards* et des *serpents*, [ou plutôt à la surface des replis du derme qui en prennent l'apparence. Sur une peau de serpent convenablement macérée, le corps muqueux a l'aspect d'une pâte en partie adhérente au derme, et en partie à l'épiderme,] et ses couleurs sont extrêmement variées.

Les poissons sont cependant ceux de tous les animaux à vertèbres dont le tissu muqueux est le plus remarquable par les couleurs éclatantes et métalliques dont il brille. On y retrouve celles de l'or, de l'argent, du cuivre, de l'étain, du plomb, et même toutes celles que peuvent prendre ces métaux par leurs divers degrés d'oxidation. Les couleurs étant du ressort de l'histoire naturelle proprement dite, nous voulons seulement indiquer ici qu'elles proviennent du corps muqueux qui adhère fortement à la face interne des écailles, avec lesquelles on l'enlève souvent.

La plupart des mollusques ont un tissu muqueux au-dessous de leur épiderme.

Dans les céphalopodes, il est le plus souvent coloré en bleu ou en rouge; mais il forme une couche très mince.

Celui des gastéropodes varie beaucoup, ainsi qu'on en a un exemple frappant dans les *limaces*. Il est épais, visqueux, mais il se dissout complétement dans l'eau.

Peut-être, et nous sommes très porté à le croire, la substance même de la coquille est-elle vraiment analogue au corps muqueux, quoique ce nom de *muqueux* ne lui convienne plus.

En effet, le test calcaire se trouve immédiatement

au-dessous de l'épiderme; il se renouvelle lorsqu'on en a enlevé quelques parties. C'est un enduit sans organisation apparente, et non une membrane; il est produit par couches successives; enfin il est coloré, et ses nuances varient à l'infini.

Dans les crustacés, le corps muqueux se trouve aussi représenté par le test calcaire situé au-dessous de l'épiderme. Sa couleur est ordinairement vert sombre, quelquefois rouge, blanche ou noire. L'alcool, les acides, et surtout l'action du feu font passer la couleur verte à une nuance rouge souvent très éclatante : c'est ce que nous voyons tous les jours sur nos tables dans les *écrevisses*.

Dans les insectes qui sont encore sous la forme de larves, on voit entre l'épiderme et les muscles une couche de substance muqueuse dont les couleurs varient à l'infini dans les diverses espèces. C'est surtout dans les *chenilles* et dans les larves de quelques hyménoptères qu'elle est remarquable par les couleurs; elle donne à leurs corps les teintes les plus pures et les plus vives, dont les nuances et la symétrie sont admirables. Le blanc, le pourpre, le violet, le bleu, le vert, le jaune, l'aurore, le noir, etc., s'y trouvent distribués de la manière la plus régulière et la plus éclatante.

Nous croyons aussi que c'est au tissu muqueux desséché et mélangé avec la substance cornée qu'on doit attribuer les couleurs dont brillent les insectes parfaits; car, lorsque les lépidoptères sont dans leur chrysalide, les petites écailles colorées qui doivent orner leurs ailes sont alors sous un état de mucosité assez semblable à celle qu'on trouve sous la peau des *chenilles*. Les

couleurs des *araignées* sont aussi dues à cette mucosité; on la trouve sous leur peau; elle a l'apparence de petits points glanduleux dont les nuances varient beaucoup. Mais, dans les coléoptères et dans plusieurs autres ordres, les couleurs de la peau sont fondues dans son tissu corné, à peu près comme celles des testacés le sont dans leurs coquilles calcaires.

Parmi les *zoophytes*, il n'est qu'un petit nombre d'espèces dans lesquelles on puisse distinguer le tissu muqueux; il est même si mince alors qu'on ne peut le séparer de la peau : c'est ce qui a lieu dans quelques *astéries*. [Dans les *actinies*, le tissu muqueux velouté et diversement coloré qui les recouvre se dissout promptement par le macération, et laisse à nu le derme.] Le tissu muqueux paraît se confondre avec le test calcaire qui sert de demeure à plusieurs autres zoophytes : c'est ce qu'on observe dans plusieurs espèces d'*oursins*, de *coralines*, dans les cératophytes et dans beaucoup de lithophytes.

3° *Du tissu papillaire.*

Les anatomistes ont désigné sous ce nom la partie de la peau qui se trouve entre le cuir et le corps muqueux. [C'est la partie superficielle du derme, différente des parties profondes.] Ce n'est point une couche membraneuse comme l'épiderme, mais une surface produite par l'agrégation et le rapprochement d'une infinité de petits tubercules de formes diverses, qu'on croit être produits par les dernières extrémités des nerfs cutanés : aussi les nomme-t-on *mamelons* ou *papilles nerveuses*. [Mais ils paraissent formés, outre les filets nerveux, par les ramifications excessi-

vement ténues et déliées des vaisseaux artériels et veineux de la peau. La membrane du corps muqueux et l'épiderme, en se moulant sur eux et en pénétrant dans leurs intervalles, leur forment des étuis ou des gaînes qui tempèrent l'action des corps extérieurs.]

Quoique ces tubercules soient de figures très différentes, leur structure est à peu près la même. On la développe assez facilement par la macération dans l'eau, continuée pendant quelques jours; on voit alors que chacun d'eux est formé par le rapprochement de fibrilles réunies par leur base à peu près comme les poils d'un pinceau. Tantôt les fibrilles du centre sont plus longues que celles de la circonférence, alors la papille est de figure conique; tantôt elles sont à peu près de même longueur, et alors le mamelon est aplati.

C'est principalement dans ces papilles que réside le sens du toucher : aussi les voit-on en plus grand nombre et beaucoup plus prononcées sur la langue, sur les lèvres et sur les extrémités des doigts.

Dans l'homme, les mamelons sont surtout remarquables sous la plante des pieds et à la paume des mains; ils sont très serrés et très rapprochés les uns des autres, distribués sur des lignes qui correspondent à celles que l'on voit à l'extérieur, et dont nous avons déjà parlé en traitant de l'épiderme. Ceux qui se trouvent sous les ongles forment une surface veloutée, dont les fibrilles très serrées sont toutes obliquement dirigées vers l'extrémité du doigt. Les fibrilles des lèvres sont disposées de la même manière; mais elles sont encore plus déliées, plus longues et plus serrées entre elles.

Il en est à peu près de même dans tous les mammifères ; mais les mamelons se développent d'autant plus que les parties auxquelles ils correspondent servent davantage au tact. Dans la *taupe*, la *musaraigne* et le *cochon*, les mamelons nerveux sont très visibles sur le museau ; ils forment des houppes dont les fibres sont très serrées ; on les retrouve sur la trompe de l'*éléphant*, et nous les avons très distinctement observés sur la queue du *sarigue-crabier* [et sur celle des *sajous* et du *coaïta*.] Il est probable qu'il en est de même dans tous les mammifères à queue préhensile : nous n'en avons pas remarqué sur la peau du *dauphin* et du *marsouin*.

Les oiseaux n'ont de papilles distinctes que sous la plante des pieds et sous les doigts. Elles forment des mamelons très rapprochés et disposés par lignes parallèles : on les démontre facilement dans les pattes de volailles, dont on enlève l'épiderme par l'action du feu : on les voit aussi sur la membrane qui réunit les doigts des oiseaux palmipèdes.

Les reptiles sont dans le même cas que les oiseaux. On ne voit guère de papilles que sous leurs pattes ; elles sont très grosses et mamelonnées dans plusieurs espèces de *lézards*, et notamment dans le *caméléon*. On n'en distingue pas du tout dans les *tortues de mer*, dont les pattes prennent la forme de nageoire. Il n'y en a pas du tout non plus dans les *serpents*, ou bien elles n'ont pas la forme de mamelons.

Nous n'avons rien observé sous la peau des animaux invertébrés qui puisse être regardé comme des papilles nerveuses : cependant, dans les mollusques céphalopodes, on voit parvenir quelques filets nerveux dans

de petits globules qui nous ont paru glanduleux, et dont la peau est hérissée. Dans tous les autres mollusques, on suit bien quelques filaments nerveux jusque dans la substance de la peau ; mais nous ne les avons pas vus y former de papilles.

4° Du cuir ou derme.

On nomme ainsi la dernière couche de la peau ou la plus profonde. Les anatomistes sont parvenus à développer sa structure d'une manière très évidente, à l'aide de certaines préparations, et particulièrement en la faisant macérer dans l'eau. Ils ont démontré que son tissu est un composé de fibres d'une substance gélatineuse, qui se croisent en tout sens, et qui sont tellement entremêlées qu'on ne peut les comparer qu'à une étoffe feutrée. Parmi ces fibres, on a reconnu un grand nombre de fines ramifications de nerfs et de vaisseaux artériels, veineux et lymphatiques, sur lesquels nous reviendrons dans un article particulier.

Cette organisation du cuir est telle, que les fibres qui le composent sont susceptibles de s'allonger et de s'étendre en tous sens. Son extensibilité était nécessaire pour donner à la surface de l'animal la faculté de résister à l'action physique des corps.

On a profité, dans l'économie, de cette même propriété de la peau, en lui donnant certaines préparations, pour l'employer aux divers usages dans lesquels il faut de la force et de la souplesse, et où il y a un grand frottement à éprouver : c'est ce qui constitue l'art du corroyeur. On en a rapproché les fibres, ou on les a écartées pour appliquer le cuir à d'autres usages, et c'est ce qui a produit les arts du tanneur,

du mégissier, du parcheminier, du maroquinier, etc.

Dans l'homme, le cuir est épais de deux à trois millimètres dans certaines parties du corps, comme dans la région du dos et des lombes; mais il n'a guère qu'un demi-millimètre sur les bras et sur le ventre. Par la macération et la préparation de l'art du mégissier, on voit que les fibres qui entrent dans sa composition sont longues, fines, très solides, mais réunies d'une manière lâche.

Dans les mammifères en général, le cuir est aussi plus épais dans la région du dos, et beaucoup plus mince dans celle du ventre. [Il est plus épais dans les animaux qui ne sont pas recouverts de parties dures ou cornées. Celui du porc-épic est d'une mollesse remarquable.]

Dans les oiseaux, le cuir est beaucoup moins épais que dans les mammifères : cependant il a beaucoup de consistance dans quelques familles, particulièrement dans celles des oiseaux de proie et des palmipèdes. Il est excessivement mince, même proportionnellement, dans quelques espèces de *mésanges* et de *becs fins*.

Les reptiles, dont le corps n'est point, ou n'est qu'en partie couvert d'écailles, ont une peau très serrée et très dense. Nous en avons un exemple dans les *tortues*, les *salamandres*, les *grenouilles* et les *crapauds*. Dans ces deux derniers genres en particulier, le cuir est très remarquable, en ce qu'il n'adhère pas au corps dans tous ses points, comme dans les autres animaux chez lesquels il est intimement uni avec le tissu cellulaire; il n'adhère là qu'au pourtour de la bouche dans la ligne médiane du corps sur les

aisselles et sur les aines. Dans toutes les autres parties, le corps est libre dans son cuir, où il est contenu comme dans un sac.

Les *lézards* et les *serpents* sont dans le même cas que les *poissons*.

On retrouve dans cette dernière classe d'animaux un derme, ou cuir fort tenace au-dessous des écailles; mais il est intimement adhérent aux muscles, et même d'une manière beaucoup plus serrée que dans les autres classes; il est très épais dans l'*esturgeon*, quelques *squales*, les *raies*, l'*anguille*, etc.; il est mince, au contraire, dans les poissons qui ont les écailles larges, comme les *cyprins*, les *spares*.

Parmi les animaux non vertébrés, nous n'avons reconnu de véritable cuir que dans les *seiches* et autres céphalopodes. Il est appliqué immédiatement sur les muscles à l'aide d'un tissu cellulaire très dense: il est lui-même très coriace et difficile à déchirer; ses fibrilles sont très ténues.

Dans tous les autres ordres, on ne retrouve aucune partie qu'on puisse comparer au cuir : il y a bien une pellicule au-dessous du test des crustacés; mais elle est fine, transparente, et elle a très peu de consistance. Dans les insectes sous l'état de larve, la peau qui s'enlève par couche, dans le temps de la mue, est de même nature et de même épaisseur que celle qui se trouve dessous et qui doit lui succéder. L'enveloppe même des chrysalides coarctées, telles que celles des lépidoptères et des diptères, ne peut être regardée comme le cuir : c'est plutôt une espèce d'épiderme corné. Enfin, sous l'état parfait, on ne retrouve dans les téguments des insectes aucune partie

qui puisse être comparée au cuir. Les vers et les zoophytes sont absolument dans le même cas (1).

ARTICLE III.

DES MUSCLES DE LA PEAU, OU DU PANNICULE CHARNU.

Nous avons fait connaître, dans l'article précédent, la nature et l'organisation des différentes couches des téguments : nous allons étudier ici les mouvements dont la peau est susceptible, et les organes qui les produisent.

Dans l'homme, la peau a très peu de mouvement : aussi les muscles qui s'y insèrent ont-ils peu de force et d'étendue. Ils sont au nombre de trois paires : deux de ces muscles sont spécialement destinés à mouvoir la peau du front et de la tête, et le troisième agit sur les téguments du col et des joues.

Tout l'espace compris entre l'occiput et la partie supérieure des orbites, immédiatement au-dessous du cuir, est occupé par un muscle digastrique, en grande partie aponévrotique, et qu'on nomme *fronto-occipital* (*occipito-frontien*). Les fibres charnues sont très courtes et situées aux deux extrémités de la large aponévrose qui forme comme une calotte au-dessus du crâne. Les antérieures sont attachées à la peau au-

---

(1) Pour beaucoup d'anatomistes, ce n'est pas le corps muqueux, c'est le derme même qui prendrait la texture calcaire dans le test des crustacés, ou la texture cornée dans celui des insectes, et dans ces animaux en effet la peau est assez différente de celle des animaux supérieurs pour qu'on puisse admettre l'une de ces analogies avec autant de raison que l'autre. M. Cuvier lui-même a adopté la seconde, comme on peut le voir, t. 1, art. III, page 129.

dessous des sourcils; les postérieures s'insèrent à une ligne transversale supérieure de l'os occipital; elles se glissent par leur autre extrémité sous la calotte aponévrotique, à laquelle elles se fixent. Ces muscles sont plus prononcés dans certains sujets que dans d'autres : ils sont destinés à relever les sourcils; ils froncent aussi la peau du front et produisent ainsi les rides transverses plus ou moins parallèles qu'on y remarque.

Immédiatement au-dessous des fibres charnues antérieures de l'occipito-frontal, dans la ligne qui correspond aux sourcils, on trouve d'autres fibres charnues, qui s'attachent d'une part à l'éminence nasale de l'os du front, et de l'autre, en partie à la peau des sourcils, et en partie aux fibres charnues dont elles sont recouvertes. Ces petits muscles, qu'on a nommés *surciliers* (*fronto-surciliens*), contre-balancent l'action des occipito-frontaux. Ils rapprochent aussi les sourcils l'un de l'autre, et froncent ainsi la peau qui recouvre l'origine du nez.

Enfin, la troisième paire de muscles peaussiers, dans l'homme, occupe toute la partie antérieure du col : c'est une espèce de membrane charnue située immédiatement au-dessous de la peau; elle s'étend de la partie antérieure de la poitrine, où elle prend naissance, par des fibres charnues, grêles et très distantes, sur le tissu cellulaire qui recouvre les muscles grand pectoral et deltoïde, jusque sur les parties latérales des joues, et elle s'attache en partie à la mâchoire inférieure, et en partie à l'arcade zygomatique.

Ces muscles sont extrêmement minces, mais très lâches dans la partie inférieure du col; ils deviennent plus épais à mesure qu'ils se rétrécissent.

Il est assez difficile de déterminer l'action de ces muscles *peaussiers* (*thoraco-faciens*). Ils agissent sur la bouche par leur union aux muscles des lèvres ; ils entrent ainsi pour beaucoup dans l'expression de la physionomie ; ils froncent les téguments du col et du menton, et y produisent des rides très remarquables.

Il y a bien encore quelques fibres musculaires sous la peau des bourses génitales de l'homme, qu'on nomme le *dartos ;* mais ces fibres sont très grêles ; elles varient beaucoup, et ne constituent pas un muscle proprement dit : elles sont destinées à froncer la peau de ces parties.

Dans tous les mammifères, on retrouve les mêmes muscles peaussiers. Ceux de la tête sont ordinairement moins prononcés ; mais aussi celui du col est plus fort, et il y en a un particulier qui, de toute la peau du ventre, du dos, et même des cuisses, vient le plus ordinairement s'insérer à l'humérus.

[Il y a cependant à cet égard de nombreuses exceptions, qui dépendent du plus ou moins de mobilité des diverses parties de la peau, et du rôle que remplit l'enveloppe cutanée dans le genre de vie et de défense des animaux. Le peaussier peut donc être appelé plus particulièrement du nom de peaussier scapulaire, ou dorsal, ou latéral, ou ventral, selon qu'il s'étend sur l'une de ces parties du corps, ou bien prendre en même temps plusieurs de ces noms lorsqu'il s'étend sur plusieurs de ces parties à la fois.]

Dans les *singes* et dans les *chiens*, il y a un occipito-frontal : il est aussi très mince ; mais ses fibres charnues sont proportionnellement plus longues. En outre, on trouve sous la peau de la face des fibres charnues

qui lui communiquent le mouvement qui fait froncer dans ces animaux la partie latérale des joues et du nez.

Le peaussier du col, dans les *singes*, tient à la peau par un tissu cellulaire très serré; il se prolonge sur la face et va s'unir avec les fibres que nous venons de faire connaître. [Dans le *magot* et les *cynocéphales*, il enveloppe l'épaule et s'étend en haut ou en arrière du cou beaucoup plus que dans l'homme.] Dans les *chiens*, nous n'avons vu que des fibres charnues très grêles sur le col. [Elles y ont deux directions croisées : l'une de la mâchoire vers le haut du cou, l'autre du sternum vers l'occiput. Dans d'autres carnassiers, le peaussier du cou est bien marqué; dans la *hyène*, ce sont des faisceaux de fibres espacés, parallèles et obliques de bas en haut, et d'avant en arrière. C'est la même chose dans le *blaireau*, dans la *loutre* et dans la *genette*, mais les fibres sont plus serrées; dans la *panthère* et dans l'*ours*, le peaussier ressemble à celui du chien. Dans le *phoque*, les fibres parties de la mâchoire se partagent en deux languettes; l'une va vers le haut du cou, l'autre vers le sternum.]

Le peaussier du ventre et du dos, dans ces animaux, est aussi fort adhérent à la peau; ses fibres recouvrent à des degrés différents la poitrine, le dos, les flancs et l'abdomen; elles viennent toutes se réunir sous l'aisselle, où elles s'attachent par un ou deux tendons au dessous de la tête de l'humérus avec le tendon du grand pectoral. Ce peaussier a, dans presque tous les mammifères dont nous venons de parler, la même insertion, de sorte qu'il sert aux mouvements du bras, et qu'on pourrait le nommer *dermo-humérien*. [Dans la *genette* il y a trois attaches pour le peaussier dorso-ventral.

Le tendon qui réunit les fibres supérieures vient se joindre au quatrième extenseur du coude ; le tendon des fibres latérales va à l'humérus en se joignant au bord inférieur de la portion profonde du grand pectoral ; le tendon des fibres ventrales va se coller près du bras à une autre portion du grand pectoral. Dans le *phoque*, il n'y a que le peaussier ventral qui aille à l'humérus. Le dorsal va s'insérer le long de l'épaule et le long de la face externe du bras et de l'avant-bras. Dans la *taupe*, des deux tendons du peaussier du ventre, l'un va se joindre à la grande portion oblique du grand pectoral, l'autre à sa portion transverse.]

Dans les quadrumanes, les cheiroptères et les carnassiers mâles, on trouve aussi des fibres musculaires dans la peau des bourses génitales ; elles sont même, proportion gardée, plus visibles dans les *chauves-souris* que dans l'homme. Dans presque tous les mammifères, le peaussier se glisse sous la peau des parties génitales mâles, surtout dans ceux qui lancent leurs urines par bonds. . . . .

Dans le *raton*, le peaussier du ventre est en même temps un rétracteur très puissant du prépuce ; il forme un faisceau de fibres, d'environ deux doigts de largeur, qui vient s'attacher au prépuce en décrivant un ovale avec celui du côté opposé. Le reste du muscle qui recouvre le ventre est mince. En devant, le muscle s'attache à l'humérus par deux languettes distinctes. [On retrouve dans la *hyène*, dans le *chien*, dans l'*ours*, le même trousseau rétracteur du prépuce.

Dans les *kanguroos*, les *phalangers* et les *sarigues*, le peaussier du ventre se conduit pour ses attaches comme dans les carnassiers en général ; mais dans les deux

premiers genres il entoure de ses fibres la poche abdominale, tandis que dans les *sarigues*, il ne s'approche pas de la bourse, et ne contribue pas à en former les bords (1).]

Dans la *marmotte*, le peaussier du col est à peu près comme dans l'homme : mais au-dessous de celui-là on en retrouve un autre plus épais, qui en forme comme la doublure, mais qui monte plus haut vers la tête, où il se termine sous les parties latérales de la tête, et même sur la face et le museau. [La partie inférieure du peaussier du col forme une longue bande fibreuse qui descend de la mâchoire inférieure jusqu'au coude.]

Celui du corps occupe tout le dos, depuis l'origine de la queue jusqu'à la pointe postérieure du trapèze. Sur le ventre, il vient du pubis, des aines et des fesses : toutes les fibres se réunissent sous l'aisselle, où elles forment deux tendons, l'un qui s'insère avec ceux du grand dorsal et grand rond réunis, et l'autre avec celui du grand pectoral.

[Dans le *castor*, où le muscle est à peu près le même, il donne en outre des fibres superficielles, qui s'insèrent le long de l'omoplate et du bras, et forment une sorte de peaussier huméral. Dans le *porc-épic*, les fibres s'étendent depuis l'épaule et le bras jusqu'à la queue. Elles se partagent en deux parties ; la supérieure et latérale est de beaucoup la plus grande : elle couvre le dos et les flancs comme d'un manteau, enveloppe la face externe de la cuisse, et s'insère par un fort faisceau de chaque côté de la queue. La partie inférieure, étroite, se rend obliquement du bras à la ligne médiane ven-

(1) Cuvier, dessins inédits.

trale. Cette disposition du peaussier explique le mouvement du porc-épic, lorsque, s'appuyant sur les pieds de devant, il agite et fait résonner par une contraction brusque et énergique le bouquet de piquants qui garnissent sa queue.

Dans le *cabiai* et le *cochon d'Inde*, outre le trousseau profond du peaussier du corps, qui va, comme à l'ordinaire, s'attacher à l'humérus, les fibres superficielles prennent deux directions. Les unes vont de la ligne ventrale médiane vers la face externe du bras, les autres du même point vers la face externe de la cuisse. Cette distribution du peaussier explique pourquoi ces animaux ont toujours dans leurs mouvements les membres rapprochés du corps. Par une disposition inverse, une partie du peaussier est fort détachée du tronc dans les animaux où la peau des flancs s'étend entre les deux paires de membres, de manière à leur permettre de se soutenir en l'air durant quelques instants. Dans le *polatouche*, par exemple, le peaussier du cou, après avoir embrassé de ses fibres la mâchoire inférieure, les rassemble en un long filet qui suit, dans l'épaisseur de la membrane latérale, le bord antérieur du bras et de l'avant-bras jusqu'au poignet. Le peaussier du dos, étendu dans la même membrane latérale, se termine par une sorte de lisière ou de ruban de fibres qui règne depuis le poignet, le long du bord interne de l'avant-bras, jusqu'au talon. Le peaussier du ventre va se joindre, comme à l'ordinaire, à la portion profonde du grand pectoral.

Dans l'*éléphant*, le peaussier du cou est surtout apparent à la partie inférieure du cou et sur la mâchoire inférieure jusqu'au-dessous de l'oreille : celui du dos et

du ventre, composé de fibres parallèles, se partage en avant en trois faisceaux. Le supérieur vient s'attacher le long de l'omoplate; le second en dedans de l'humérus, c'est le dermo-humérien proprement dit; le troisième va obliquement de la cuisse s'attacher à la ligne médiane ventrale jusqu'au sternum. C'est à peu près la même chose dans le *tapir*, ainsi que dans les ruminants.]

On retrouve un muscle peaussier, même dans le *dauphin;* [et le dorsal est très distinct du ventral. Une ligne droite qui règne tout le long du flanc marque leur séparation : le premier occupe toute la partie supérieure du corps; il se compose de fibres obliques parallèles; le second, composé de fibres plus courtes, également parallèles et obliques d'arrière en avant, vient se confondre près de l'épaule avec le grand pectoral qui est dessous. Sous la mâchoire, le bord antérieur du peaussier du cou se confond avec le mylo-hyoïdien.

Comme le *hérisson d'Europe* présente une organisation plus compliquée et très curieuse des muscles peaussiers, nous allons en donner une description abrégée. [Nous y ajouterons aussi celle de quelques animaux, tels que l'*oryctère à tache blanche* (*mus capensis*), le *tenrec* et l'*ornithorhynque*, qui, sans avoir un pannicule charnu aussi compliqué que le hérisson, l'ont cependant assez différent du commun des animaux.]

Il faut d'abord se rappeler que les muscles du *hérisson*, étant attachés à la peau, changent de position avec elle, de sorte qu'ils n'ont de constant que leurs attaches : nous allons donc supposer l'animal dans cer-

taines positions, pour que l'on puisse retrouver plus facilement les parties décrites.

Le hérisson supposé roulé sur lui-même, comme lorsqu'il veut se défendre, tout son corps se trouve enveloppé sous la peau par un sac de fibres charnues et concentriques, de forme ovale.

Toutes ces fibres sont intimement adhérentes à la peau et même à la base des épines dont elle est hérissée, et dont on a peine à les détacher avec les instruments. La bourse charnue qu'elles forment est plus épaisse au pourtour de son ouverture qui répond au ventre; elle forme là une espèce de sphincter ou de muscle à fibres orbiculaires.

Lorsque le hérisson est allongé, comme lorsqu'il court ou qu'il est sur ses pattes, le muscle que nous venons de faire connaître est tout-à-fait changé de figure; il forme sur le dos un ovale, dont la partie moyenne est très mince, et dont le pourtour, beaucoup plus épais, est plus élevé. Aux différents points de ce pourtour s'attachent plusieurs muscles accessoires.

Du côté de la tête, ou à la pointe antérieure de l'ovale, on en voit deux paires: l'une s'attache dans la ligne moyenne et s'insère sur les os du nez; l'autre, plus extérieure, semble confondre ses fibres entre les orbiculaires externes, et s'insère en avant sur les parties latérales du nez et sur les os incisifs.

A l'extrémité postérieure de l'ovale s'attache une autre paire de muscles larges et de forme pyramidale, qui se continuent aussi avec les fibres orbiculaires externes: leur pointe tendineuse s'insère aux parties latérales de la queue, vers son extrémité.

Il y a encore quelques autres muscles situés sous la peau du côté du ventre, ou plus profondément sous le grand muscle orbiculaire.

L'animal écorché, et supposé vu par le ventre, on y distingue au premier aperçu trois portions charnues.

La première est située sous la gorge, et correspond au peaussier du col; elle vient de l'origine de la poitrine sous la peau, et va s'insérer sur les parties latérales de la tête vers les oreilles. Celle d'un côté s'unit à l'autre par une intersection médiane ou ligne graisseuse.

La seconde vient de la ligne moyenne du sternum, et se porte obliquement en s'épaississant et diminuant de largeur au-dessus des épaules pour aller se joindre au bord du grand muscle orbiculaire.

La troisième portion ventrale est encore plus mince que les deux autres; elle est étendue sur toute la surface de l'abdomen; elle vient du pourtour de l'anus, des parties latérales de la queue, de l'origine des cuisses. Arrivée sur les côtes, elle se partage en deux portions: l'une interne, plus large, se glisse sous l'aisselle, et s'insère à la partie supérieure interne de l'os du bras; l'autre externe, se prolonge sur les parties latérales pour s'unir au grand peaussier orbiculaire vers le col.

Tels sont les muscles que l'on aperçoit à la couche superficielle; il y en a quelques autres encore qui en sont des appendices et qui se trouvent couchés sous ceux du dos.

L'un vient de la tête, où il est attaché sur le bord postérieur du conduit auditif de l'un et de l'autre côté;

il se perd en arrière dans l'épaisseur de la pointe antérieure de l'orbiculaire.

Un autre petit trousseau charnu vient des dernières apophyses cervicales en se perdant dans le muscle peaussier du dos.

Enfin, au-dessous de ce grand peaussier orbiculaire du dos, on remarque des fibres transversales qui forment un plan très mince, dont les antérieures s'attachent à la partie supérieure interne de l'humérus, et les postérieures au trousseau externe de la troisième portion ventrale.

Étudions maintenant l'usage de ces muscles.

L'animal, supposé roulé en boule, est enveloppé par le muscle orbiculaire. S'il veut conserver cette position, il lui suffit de faire contracter les fibres du pourtour qui sont très fortes, et qui font, pour cacher le ventre en fermant la bourse, l'effet d'un sphincter.

L'animal veut-il se dérouler, les fibres du milieu de l'ovale se contractent; les externes se relâchent d'abord, et laissent sortir le ventre et les pattes; puis toutes les fibres circulaires se contractent ensemble et se rapprochent sur le dos.

Par cette contraction en tous sens les muscles accessoires se trouvent tendus et aptes à se contracter: les antérieurs relèvent la tête et l'étendent vers le dos.

Les postérieurs relèvent la queue.

Ceux de la couche profonde relèvent la tête et le col, et l'animal peut alors marcher.

Le hérisson s'aperçoit-il de quelque danger; veut-il se rouler en boule:

L'orbiculaire se relâche, et les muscles de la queue

et de la tête allongent l'ovale ; les profonds transverses qui s'attachent sur la portion externe du peaussier du ventre l'élargissent.

Tout cède alors. Les fléchisseurs et le peaussier du col et de la poitrine rapprochent la tête du ventre ; le peaussier et les muscles de l'abdomen approchent la queue et les cuisses de la tête ; les fléchisseurs des membres se contractent. Le grand orbiculaire glisse sur les côtes ; et se contournant par ses bords, et reprenant par là la forme d'une bourse, il maintient l'animal pelotonné.

[Le peaussier du *tenrec* fournit à tout le corps, depuis le coccyx jusqu'à la tête, un étui serré, qui enveloppe même la cuisse et le bras à leur face interne. Ses fibres superficielles sont en général longitudinales, mais les fibres profondes se rassemblent en plusieurs faisceaux distincts par leur direction et leurs attaches. Celles qui constituent le peaussier ventral accompagnent le grand pectoral à son attache à l'humérus; un autre faisceau occupant le dos et l'épaule accompagne le grand dorsal à son attache au même os; un troisième faisceau, venu des parties latérales du ventre, va s'insérer au coude, qu'il tient ainsi rapproché du corps; et un quatrième faisceau, partant des mêmes points et passant à la face interne du bras, vient s'épanouir sous la gorge et la mâchoire et rejoint les fibres du peaussier du cou; au-dessous de celui-ci (l'animal étant vu par sa face inférieure), il y a une couche profonde composée de trois muscles : l'un, antérieur et élargi, se dirige de la ligne médiane obliquement en avant et en dehors sous le cou et sous la mâchoire; les deux autres, en forme de ruban, se dirigent du même point de la ligne mé-

diane en arrière vers le bras, où ils s'insèrent, l'un, au-devant de l'humérus, avec le deltoïde, l'autre au coude, immédiatement derrière l'insertion du superficiel. L'ensemble de ces muscles doit ramener la tête entre les jambes de devant. On voit que le tenrec, avec un pannicule ainsi composé, peut s'enrouler assez fortement, bien que d'une manière moins complète que le hérisson.

Dans l'*oryctère* ou *rat-taupe du Cap*, le peaussier, parti de la queue et de tout le bord postérieur de la cuisse, enveloppe le dos et les flancs comme d'un manteau, et se partage en avant, en languettes distinctes. La plus inférieure passe sur la face externe du bras, et vient s'attacher à l'humérus avec le deltoïde; une autre, placée un peu au-dessus, et qui rassemble le reste des fibres du dos et des flancs, vient s'attacher à l'acromion, au même point qu'un autre muscle sous-cutané qui va de l'acromion à la mâchoire inférieure, et que l'on appelle l'*acromio-maxillaire*.

Au cou, les fibres du peaussier forment deux couches: la profonde, qui envoie des fibres fort en arrière sous le peaussier du dos, vient s'attacher obliquement sur le côté de la mâchoire inférieure; la couche superficielle, croisant la direction de la précédente, vient en convergeant du sommet du cou, de l'occipital et du tour de l'oreille, s'attacher sous la forme d'un ruban étroit sur la ligne médiane derrière l'acromio-maxillaire.

Il n'y a au ventre qu'un petit trousseau de fibres allant du bord antérieur de la cuisse à la ligne blanche.

Dans l'*ornithorhynque*, la couche superficielle du

pannicule enveloppe tout le corps de fibres longitudinales depuis la queue et le bord postérieur de la cuisse jusqu'à la tête. A la partie inférieure du cou, il y a une autre couche profonde de fibres longitudinales qui recouvrent la poche buccale, et entre les deux une couche de fibres transverses qui se rejoignent sur la ligne médiane. A la partie supérieure et latérale du cou, sous la couche superficielle, il y a deux muscles presque transversaux ; l'un qui de la face interne du peaussier, en avant du bras, va s'attacher à l'hyoïde, l'autre qui de la partie postérieure de la poche buccale va aussi s'attacher à l'hyoïde. Au dos, la face inférieure du peaussier montre également une couche profonde de faisceaux musculaires : l'un, parti de la région lombaire, où il adhère aux aponévroses, vient s'attacher au peaussier près du crâne; un autre, qui représente le peaussier dorso-ventral de la plupart des mammifères, part de l'humérus vers l'attache du grand pectoral, et va s'insérer au peaussier, près des lombes. Il semble être l'antagoniste du précédent.]

Les muscles peaussiers des *tatous* (*dasypus*) ne sont point aussi forts ni aussi compliqués que ceux du hérisson, quoique ces animaux aient aussi la faculté de se rouler en boule.

Le grand peaussier du dos est plus épais sur les bords du ventre, où il est fortement adhérent au pli qui réunit la peau de l'abdomen avec celle du dos. Il adhère à la peau des aines et des aisselles; il envoie aussi quelques prolongements qui s'attachent à la tête et à la queue; mais ses fibres charnues sont très minces. Quelques unes se détachent d'espace en espace pour s'insérer au bord antérieur de chacune des

bandes osseuses qui recouvrent le dos de l'animal.

Les peaussiers du ventre sont aussi très grêles; ils fournissent quelques fibres charnues à la verge, et le trousseau qu'elles forment a beaucoup de ressemblance avec ce que nous avons observé dans le *raton*; mais il est moins épais.

Le peaussier du col existe; mais il est très mince: il se prolonge sous les écailles de la face.

Dans les oiseaux, ces muscles sont plus prononcés dans certaines espèces, particulièrement lorsque l'oiseau meut à sa volonté les plumes de la huppe, du col, du croupion, comme dans les *huppes*, les *kakatoës*, les *hérons*, etc. Nous allons les faire connaître dans l'*oie*, oiseau sur lequel il est très facile de les disséquer.

Le peaussier du ventre s'attache sur la septième et la huitième côte par deux digitations charnues comme le grand dentelé; il est large, aplati, et se dirige obliquement en devant et en haut vers l'articulation scapulaire de l'os du bras. Arrivé au-dessous de la tête articulaire, il s'insère à la peau.

Il y a aussi sur la partie latérale externe de chacun des muscles grands pectoraux quelques fibres charnues. Dans l'épaisseur de la peau, elles se confondent immédiatement au-dessus de l'aisselle avec le tendon du grand pectoral.

Immédiatement au-dessous de la partie large et plane de l'os pelvien entre les deux iléons, on remarque sur la peau deux petits plans charnus, dont les fibres, courtes et comme mamelonnées, agissent sur les plumes de cette partie et les redressent.

On voit aussi le long de la peau du col des bandes

longitudinales de fibres musculaires qui meuvent cette partie : ils forment deux plans distincts, surtout sur les côtés.

Dans les *grenouilles*, il n'y a point de muscle peaussier du corps, parce que la peau ne lui est point adhérente; mais on trouve sous la gorge des fibres qui s'attachent au pourtour de la mâchoire et qui s'insèrent au tissu cellulaire qui unit la peau à l'origine de la poitrine.

Dans les *tortues*, le peaussier du col est très visible, et il semble formé de deux parties; il est étendu depuis et dans toute la concavité de la mâchoire inférieure jusqu'au bas du col à la partie antérieure du plastron. Une ligne médiane cellulaire le réunit avec celui de l'autre côté; il prend naissance sur les apophyses transverses des vertèbres cervicales. Etendu sur les muscles du col, il leur sert comme de sangle. Dans sa partie inférieure, il est percé par le sterno-mastoïdien, qui, comme nous l'avons dit, vient des parties latérales du plastron.

Lorsque l'on a enlevé la peau des poissons épineux, tels que la *carpe*, on trouve des fibres musculaires qui lui sont intimement adhérentes. Elles sont divisées en deux portions par une ligne longitudinale qui indique la situation de la colonne vertébrale. On y voit des inscriptions tendineuses qui tiennent à la peau ; elles décrivent des courbes dont la convexité regarde la queue. Voilà les seules parties qu'on puisse regarder comme les muscles peaussiers des poissons.

Dans les animaux non vertébrés, à corps mou, il n'y a, pour ainsi dire, que des muscles peaussiers; ou du moins le plus grand nombre des muscles sont

attachés à la peau : mais comme ils servent aussi à la locomotion, nous les avons fait connaître en décrivant les organes du mouvement.

ARTICLE IV.

DES GLANDES DE LA PEAU, ET DE LA GRAISSE SUBCUTANÉE.

1° *Des glandes.*

La surface de la peau s'enduit naturellement de substances qui paraissent destinées à la préserver de l'action des éléments ambiants, et qui sont différentes selon l'espèce des animaux et le séjour que chacun d'eux habite.

Cette humeur est onctueuse dans l'homme et dans les autres animaux à sang chaud. C'est une espèce de graisse qui s'accumulerait petit à petit sur la peau, si on n'avait soin de la laver.

Dans les animaux à sang froid, c'est une viscosité de la nature de la gélatine, et qui ne se dissout point dans l'eau froide. Ces animaux l'ont d'autant plus abondante que leur séjour dans l'eau est plus continuel, et que leur corps est moins bien recouvert d'écailles; elle semble être un supplément de cette dernière espèce d'armure. Ainsi les poissons sans écailles, comme les *raies* et les *squales*, ont beaucoup de cette humeur, en comparaison de ceux qui ont de grandes écailles. Parmi les reptiles, ceux qui ont des écailles, comme les *couleuvres* et les *lézards*, ont la peau presque sèche; et ceux qui ont la peau nue, comme les *sala-*

mandres, les *grenouilles*, l'ont constamment lubrifiée par une viscosité abondante.

Les *crapauds* et les *salamandres* peuvent même augmenter à volonté l'excrétion de cette liqueur, et la faire sortir comme une rosée de tous leurs pores.

Parmi les animaux invertébrés, la plupart des mollusques produisent une liqueur gluante qui leur lubrifie toute la peau; ils la font même jaillir avec abondance au moindre danger : c'est ce qu'on observe surtout sur les *limaces*, etc. ; mais les espèces qui ont la peau dure et écailleuse ne répandent rien de semblable, et leurs excrétions n'ont lieu que dans des points déterminés de leur corps.

Le même animal ne produit pas la même espèce de substance par toutes les parties de sa peau. Dans l'homme, par exemple, il y en a de trois sortes, sans parler de la sueur. Un suc huileux très subtil transsude au travers des pores de toute la peau, et empêche pendant quelque temps l'eau pure de s'étendre dessus. Ce suc enduit aussi les cheveux et tous les poils, et finit par les rendre gras lorsqu'on ne les nettoie point assez souvent. Une espèce d'onguent est produit dans certains endroits, et notamment entre les cheveux, aux aisselles, aux genoux, etc., par de petits follicules visibles à l'œil; il s'attache à la peau en se durcissant, et y produit des espèces d'écailles que le frottement et l'eau en détachent ; enfin, des glandes, dont les ouvertures sont très visibles en certains endroits, fournissent une matière cérumineuse, concrète, et qui s'en laisse exprimer en forme de petits vers : il y en a de telles aux côtés du nez, derrière les oreilles,

sous les paupières, autour du bouton du sein, au périnée, dans le pli de l'aine, et on en trouve presque partout d'épars, hors peut-être à la paume de la main et à la plante du pied.

On pourrait aussi rapporter ici l'espèce de pommade fétide qui s'accumule en grumeaux entre le gland et le prépuce, et sous les nymphes, et celle qui enduit les bords de l'anus.

On ne connaît point les organes qui produisent le suc de la première espèce. Il est possible qu'il soit une simple exhalaison de la graisse, qui est toujours plus ou moins abondante sous la peau.

Les follicules qui produisent l'onguent de la seconde espèce sont très petits, arrondis ou oblongs. Leurs canaux excréteurs sont grêles et tortueux.

La troisième sorte d'onguent est produite par des glandes que l'on a nommées *sébacées*, et qui sont quelquefois composées.

[Ces follicules et ces glandes, que l'on peut considérer comme étant de même nature, et comme ne différant que pour leur volume, occupent les couches superficielles de la peau, ce qui les distingue des glandes de la sueur et des follicules des poils qui s'enfoncent profondément dans le derme et pénètrent même souvent jusque dans le tissu graisseux sous-cutané.

Il y a pour la sueur un petit appareil de glandes et de conduits plus ou moins tordus en spirale, dont il sera plus particulièrement question à l'article de la transpiration.]

La peau des mammifères est enduite de substances semblables aux nôtres. Quelques uns en ont de grands

amas sur certaines parties de leur corps, par exemple dans les aines. Les glandes ou follicules particuliers nous ont paru peu sensibles dans la peau des cétacés ; mais, en revanche, elle transsude partout un suc huileux si abondant, qu'elle est partout lisse et glissante.

Dans les oiseaux, les glandes sébacées sont peu visibles, et situées plus profondément sous la peau ; ils ont sur le croupion une glande conglomérée d'une structure particulière, dont ils expriment une huile qui leur sert à imbiber leurs plumes. Nous en parlerons en traitant des sécrétions excrémentitielles. C'est aussi là que nous parlerons de plusieurs autres glandes propres à certaines espèces de quadrupèdes, comme celles qui produisent le *musc*, la *civette*, le *castoréum*, etc.

Les glandes cutanées sont plus visibles dans les animaux à sang froid que dans les précédents.

Les *salamandres* en ont plusieurs rangées le long du dos, qui font des saillies ou des verrues à la peau.

Les *crapauds* en ont d'éparses irrégulièrement sur toute la surface de leur corps ; et on leur en voit surtout deux grosses derrière les oreilles, qui s'ouvrent par plusieurs petits trous. Ces glandes produisent une humeur âcre, qui est un poison pour les animaux très faibles.

Dans les *lézards*, on voit sous chaque cuisse une rangée très régulière de petits pores, d'où sort aussi une humeur visqueuse.

Mais on ne voit nulle part les pores qui transmettent la viscosité de la peau, ni les sources qui la produisent, aussi bien que dans les *raies* et les *squales*.

Le dessus et le dessous du corps de ces poissons présentent des pores multipliés et très gros, qui sont les orifices d'autant de vaisseaux excréteurs transparents. Dans les grands *squales*, ces vaisseaux ont la grosseur d'un tuyau de plume. Ils partent tous par faisceaux, et sans se diviser en branches, de certains centres, plus ou moins nombreux selon les espèces, où paraît se former l'humeur absolument gélatineuse qui les gonfle. Ces centres n'ont cependant point l'apparence glanduleuse; on n'y distingue qu'une cellulosité remplie elle-même de cette humeur, et à laquelle se distribuent surtout un très grand nombre de nerfs. Il y en a, dans la *raie*, deux principaux, situés vers les côtés de la bouche. Le *squale milandre* n'en a qu'un dans l'épaisseur du museau. Nous reviendrons sur cet objet à l'article des sécrétions.

Dans les poissons osseux, la liqueur visqueuse sort principalement par les trous situés le long de ce sillon qui parcourt longitudinalement chaque côté de leur corps, et qu'on nomme *ligne latérale*. Ces trous appartiennent à autant de petits tuyaux qui viennent d'un plus grand situé derrière ce sillon dans toute sa longueur. Ce grand vaisseau, arrivé à la tête, s'y divise en plusieurs branches, qui se répandent sur les deux mâchoires, et dont deux s'unissent vers le haut du museau. Les *raies* et les *squales* ont aussi ces grands vaisseaux visqueux de la tête, indépendamment de ces nombreux petits que nous venons de décrire, et qui leur sont propres.

On voit ces vaisseaux et les pores où s'ouvrent leurs petites branches sur la tête de la *chimæra monstrosa*, mieux que sur tous les autres poissons. Les pores sont

encore très visibles sur le *brochet* (*esox lucius*) et sur l'*orphie* (*esox belone*).

2° *Du tissu adipeux.*

Une cellulosité plus ou moins lâche réunit la peau aux chairs qu'elle recouvre. Cette cellulosité ne manque guère que dans les *grenouilles* et les *crapauds*, où la plus grande partie de la peau, quelques endroits exceptés, n'adhère aux chairs que par les vaisseaux et les nerfs.

On trouve aussi dans les oiseaux, et principalement sous les aisselles, de grands espaces où la peau n'adhère que d'une manière très lâche, et laisse introduire de l'air dans l'intervalle.

Si l'on en croit Sparrmann, le *ratel* ou *blaireau mangeur de miel du Cap*, présente une disposition semblable.

La cellulosité subcutanée est ordinairement remplie d'une graisse dont la fluidité et l'épaisseur varient selon les espèces et selon l'état de chaque individu. Tout le monde sait que, parmi les mammifères quadrupèdes, le *cochon* est celui qui l'a plus épaisse et plus uniforme, et qu'elle y porte le nom de lard.

Les *cétacés* ont un lard encore plus épais que celui du cochon, et dont la graisse est si liquide qu'elle s'écoule sous forme d'huile, sans avoir besoin d'être exprimée.

Les animaux dans lesquels la graisse subcutanée est très abondante éprouvent une grande diminution dans la sensibilité de la peau.

Dans les animaux à sang froid, il n'y a point de graisse subcutanée proprement dite ; quelquefois seu-

lement le dessous de la peau est imbibé, comme le reste du corps, d'un suc oléagineux : c'est ce qu'on voit, par exemple, dans le *saumon* et les autres *truites*. D'autres fois on y trouve des substances d'une nature différente : le *poisson-lune*, par exemple, a sous sa peau une couche épaisse de deux ou trois travers de doigt d'une substance blanche, semblable à du lard, mais qui présente tous les caractères chimiques de l'albumine.

L'usage de ces diverses substances placées sous la peau paraît être d'amortir les coups et les autres chocs venant du dehors, et de diminuer leur effet sur les chairs ; mais la graisse, en général, a plusieurs autres usages, comme de donner du jeu à toutes les parties entre lesquelles elle s'interpose ; [d'empêcher dans les *cétacés*, par sa propriété d'être mauvaise conductrice du calorique, la déperdition de leur chaleur propre ;] et surtout d'être en quelque sorte un magasin de substance nutritive, propre à être repompée et portée dans le sang pour le renouveler.

Cela se remarque surtout dans les animaux qui passent une partie de l'année sans manger, comme ceux qui dorment l'hiver, les chenilles, lorsqu'elles passent à l'état de chrysalides, etc. Ces animaux ne tombent dans ces espèces de léthargies qu'après avoir accumulé une grande quantité de graisse, qui se trouve consommée à leur réveil.

Ils ont pour elle des réservoirs particuliers, que nous décrirons dans les *ours*, les *loirs*, les *marmottes*, les *chenilles*, etc., à l'article de la nutrition.

ARTICLE V.

DES DOIGTS ET DE LEUR DISPOSITION RELATIVEMENT AU SENS DU TOUCHER.

Nous avons fait connaître, dans la quatrième et dans la cinquième leçon, le nombre, la forme et l'usage des os et des muscles des membres et des doigts par rapport à leurs mouvements. Nous allons considérer ici ces appendices sous un autre aspect, et comme appartenant à l'organe du toucher.

Les doigts sont surtout destinés à nous faire connaître les formes des corps.

Deux circonstances perfectionnent ou affaiblissent cette partie du tact. Premièrement, la division de la main et du pied en doigts plus ou moins nombreux, longs, distincts, mobiles; secondement, la forme de ces doigts et la nature des téguments qui les recouvrent, les arment ou les protègent : voilà le sujet de cet article.

Plus la main est divisée en doigts distincts et mobiles, plus l'organe du toucher est parfait[1]: aussi l'homme possède-t-il ce sens dans un très haut degré. Les *singes* ont, à la vérité, la main organisée comme celle de l'homme; mais, comme nous l'avons dit en traitant des muscles, *tome* I, *pag.* 447 *et suiv.*, ils ne peuvent mouvoir les doigts séparément, puisqu'il n'y a ni extenseur, ni fléchisseur propre. En outre, le pouce est plus court et ne peut être opposé aussi aisément aux autres doigts; [il y a même quelques genres, comme les *atèles*, où le pouce n'est pas du tout apparent]: or c'est dans cette oppo-

sition des doigts que réside la faculté de saisir les objets les plus minces et de distinguer leurs plus petites éminences. Au reste, si la main des *singes* est moins parfaite sous ce rapport, ils ont plus d'avantage dans l'organisation de leurs pieds, dont les doigts sont beaucoup plus longs et plus mobiles.

Dans l'homme et dans le plus grand nombre des quadrumanes, les doigts sont minces, arrondis, couverts par une peau serrée, sur laquelle les papilles nerveuses sont en grand nombre, et disposées d'une manière très régulière. Leur extrémité n'est recouverte d'un ongle qu'en dessus. Cet ongle est plat ou semi-cylindrique [il manque quelquefois au pouce, comme dans le *chamek*]. Les *ouistitis* seuls (*simia rosalia, jacchus*, etc., Lin.) ont l'extrémité du doigt enfermée dans un ongle corné et pointu comme celui des carnassiers, [il n'y a d'exception que pour l'ongle du pouce de derrière. Les *makis* ont aussi les quatre pouces opposables. Mais il n'y a que le premier doigt du pied de derrière qui porte un ongle pointu et relevé. Les lignes de papilles sont moins uniformément répandues sur les faces plantaire et palmaire : elles occupent principalement des pelotes saillantes qui correspondent à la tête des os métacarpiens et métatarsiens, et à la dernière phalange du pouce et des doigts : dans les intervalles, la peau est enfoncée et son épiderme écailleux.]

Les cheiroptères n'ont point les doigts de la main susceptibles de saisir les corps solides, puisqu'ils sont tous renfermés entre deux fines membranes : aussi n'ont-ils pas à un haut degré cette partie du sens du toucher qui se rapporte aux formes de ces corps; mais,

en revanche, la grande étendue que ces membranes présentent à l'air les rend si propres à en reconnaître la résistance, les mouvements et la température, qu'on s'est cru obligé de supposer un sixième sens à ces animaux.

Spallanzani avait observé que des *chauves-souris* aveugles, et abandonnées à elles-mêmes, s'envolaient malgré cette cécité, enfilaient les souterrains sans se heurter contre les murs; que même elles y tournaient exactement, selon que l'exigeaient les inflexions les plus compliquées; qu'elles discernaient les trous dans lesquels étaient leurs nids, et savaient éviter les cordages, les filets et les autres obstacles que l'on avait mis sur leur passage.

Il chercha alors à déterminer par quel sens étaient dirigés ces animaux.

Ce n'était pas la vue, puisqu'on les avait privées de cet organe; ce n'était pas l'ouïe, car on avait de plus bouché très exactement les oreilles à quelques individus; ce n'était pas l'odorat, puisque dans d'autres on avait ajouté la précaution de leur obstruer exactement l'ouverture des narines.

Il en conclut que les *chauves-souris* ont un sixième sens, dont nous n'avons aucune idée. Jurine a fait d'autres expériences, qui tendent à prouver que c'est par l'ouïe qu'elles se dirigent; mais il nous paraît que les opérations qu'il a fait subir aux individus qu'il a privés de la faculté de se diriger ont été trop cruelles, et qu'elles ont plus fait que de les empêcher d'entendre. Il nous semble qu'il suffit de leur organe du toucher pour expliquer tous les phénomènes que les *chauves-souris* présentent.

En effet, les os du métacarpe et les phalanges des quatre doigts qui suivent le pouce, sont excessivement allongés. La membrane qui les unit présente à l'air une énorme surface. Les nerfs qui s'y distribuent sont nombreux et très divisés; ils forment un réseau admirable par sa finesse et le nombre de ses anastomoses. Il est probable que, dans l'action du vol, l'air, frappé par l'aile ou par cette main si sensible, imprime à cet organe une sensation de chaleur, de froid, de mobilité, de résistance, qui indique à l'animal les obstacles et la facilité qu'il rencontre dans sa route. C'est ainsi que les hommes aveugles discernent avec les mains, et même par le visage, l'approche d'un mur, d'une porte de maison, d'une rue, avant de les toucher, et par la seule sensation du choc différent de l'air.

Le pouce et les doigts des pattes postérieures, dans les *chauves-souris*, sont semblables, par leur disposition, à ceux des autres carnassiers.

Dans les plantigrades, dont les doigts sont très courts et peu mobiles, le plus généralement au nombre de cinq, la sensation du toucher doit cependant être un peu plus parfaite que dans les carnassiers digitigrades; car la plante entière de leurs pieds est privée de poils; et comme le contact avec les corps qu'ils touchent est plus immédiat, la sensation doit être plus vive, mieux perçue. [D'ailleurs les pelotes ou callosités plantaires et palmaires sont grandes et forment un relief considérable, et qui doit donner plus d'étendue au toucher. Aux pattes de devant il y a une callosité carpienne cubitale, médiocre dans le *blaireau*, plus grande dans le *coati* et le *galera;* les callosités métacarpiennes se touchent et ne sont sépa-

rées que par des sillons plus ou moins profonds; enfin les callosités digitales, qui occupent le dessous de la seconde phalange, puisque la première est enveloppée par l'ongle, sont fortes et rapprochées des métacarpiennes : aux pieds de derrière il y a deux fortes callosités tarsiennes, qui quelquefois se confondent avec les métatarsiennes, lesquelles sont à leur tour très rapprochées des digitales. Dans la *musaraigne*, les callosités aux mains et aux pieds sont petites et fort écartées les unes des autres.]

La *taupe*, le *condylure* (*sorex cristatus*) et le *scalope* (*sorex aquaticus*), ont les mains extrêmement élargies, et tous les doigts réunis jusqu'à l'ongle. [Dans la *chrysochlore*, c'est au contraire le pied de derrière qui est élargi; mais dans ces animaux, dont les membres sont principalement destinés à fouir, la peau est rugueuse, et la saillie des callosités est à peine distincte.]

Les *sarigues*, que l'on appelle aussi pédimanes, viennent naturellement après les plantigrades par la perfection présumée du toucher, puisque leur gros orteil est écarté des autres doigts : ce qui fait de leur pied de derrière une espèce de main. Ce doigt est proportionnellement fort gros, allongé, très mobile, privé entièrement d'ongle, et élargi à son extrémité libre.

Ces pédimanes sont, avec les phalangers, les seuls animaux à pouce de derrière séparé qui n'y aient point d'ongle. [On avait cru que l'*orang-outang* était dans le même cas, mais c'était une observation erronée. L'*orang* et le *chimpanzé* ont un ongle au pouce de derrière.

Les callosités des pattes des sarigues sont moins rapprochées que dans les plantigrades, et la peau qui les

sépare est rude; mais à leur surface les lignes de papilles forment des tourbillons concentriques aussi serrés que dans les singes.]

Les carnassiers, qui ne marchent que sur l'extrémité des doigts qui sont courts et tous dirigés dans le même sens, sont par là même beaucoup moins favorisés quant au sens du toucher : ce dont ils sont en général compensés par celui de l'odorat. Le plus grand nombre a la dernière phalange enfermée dans un ongle tranchant. Dans le genre des *chats*, des *civettes* et des *genettes*, cette phalange se recourbe en arrière et ne sert plus du tout au toucher pendant tout le temps que l'animal marche. [Cependant tous les digitigrades n'ont pas, comme le *putois*, les *chiens*, etc., les callosités des pieds de devant et de derrière très écartées l'une de l'autre, peu volumineuses, et séparées par une peau velue : plusieurs, tels que les *genettes*, le *zibeth*, la *civette*, le *suricate*, etc., ont les callosités métacarpiennes et métatarsiennes réunies en une grosse pelote saillante, et quelques uns, comme le *paradoxure pougouné* et la *moufette*, ont toutes les callosités des pattes aussi étendues et aussi saillantes que les plantigrades.]

Parmi les rongeurs, les *lièvres*, les *écureuils* et les *rats*, qui marchent sur les quatre pattes, mais sur l'extrémité des doigts, dont les dernières phalanges seules sont séparées les unes des autres, ont un ongle allongé, conique, qui enveloppe toute la partie du doigt qui est libre. [Les callosités sont quelquefois bien saillantes, comme dans les *loirs*.] Quelques *cabiais* et le *porc-épic* ont presque tous les doigts enfermés dans des sabots, comme ceux des *cochons*, [et les callosités

larges, plates et écailleuses, comme on le voit dans le couï, l'*urson*, le *coendou*.] L'*aye-aye* (*sciurus madagascariensis*, Lin.) est surtout remarquable par la division des doigts des pattes de devant. Toutes les phalanges sont excessivement allongées, surtout celles du doigt du milieu, à l'aide duquel il va saisir les insectes sous l'écorce des arbres. Cet animal est aussi le seul qui, parmi les rongeurs, ait le gros orteil séparé des autres et opposable.

Enfin, les *kanguroos* et les *gerboises*, qui ne marchent que sur les pieds de derrière, ont les pattes de devant divisées comme celles des *rats*, et armées d'ongles pointus ; mais les pieds de derrière ont les doigts enveloppés dans des sabots.

Les *édentés* ont généralement les doigts réunis par la peau jusqu'aux ongles. Quelques uns même, comme les *paresseux*, ne marchent que sur la convexité de leurs ongles, qui se recourbent sous la plante du pied. L'*oryctérope* a des ongles plats, excessivement larges. Plusieurs *tatous* les ont presque en forme de sabot. Dans tous ces animaux, les doigts du pied, dont le nombre varie de quatre à deux, n'ont de mouvement que dans le sens de l'extension et de la flexion, disposition qui vient de la profondeur des poulies qui servent à l'articulation de leurs phalanges.

L'*éléphant* et le *rhinocéros* ont tous les doigts réunis par une peau épaisse et calleuse ; ils ne sont même distincts au-dehors que par le nombre des sabots qui sont placés sur les bords du pied.

L'*hippopotame*, le *tapir* et les *cochons* ont les doigts plus séparés ; mais ils ne marchent que sur leurs extrémités, qui sont enveloppées de sabots. [Le *daman* a

sous les pieds des pelotes nues et saillantes, qui doivent lui donner un tact bien plus parfait que n'en peuvent avoir les pachydermes précédents.]

Tous les ruminants, sans exception, n'ont que deux doigts enveloppés de sabots de forme triangulaire, sur lesquels ils marchent. La face inférieure, celle qui regarde la terre, est plus molle et comme tuberculée; l'extérieure est convexe et lisse; enfin, la troisième, ou celle qui regarde l'autre doigt, est un plan vertical. Le *chameau* seul diffère un peu par la forme du sabot, qui est petit, [symétrique, et qui n'embrasse que la dernière phalange. Les deux doigts sont réunis en dessous jusque près de la pointe par une semelle commune.]

Enfin, dans les solipèdes, il n'y a plus qu'un seul doigt terminé par un sabot semi-circulaire, sur lequel l'animal marche. [La partie de la sole que l'on appelle la fourchette, et qui est plus molle que le reste, est l'analogue de la callosité digitale dans les autres animaux.]

Pour terminer cet article de la division des membres dans les mammifères, il nous reste encore à parler de quelques disposition relatives au mouvement, mais qui influent sur le toucher.

Nous avons déjà fait connaître une de ces particularités pour les chéiroptères. Parmi les carnassiers, les *loutres*, les *phoques*, un *didelphe*, une *musaraigne;* et parmi les rongeurs, le *castor*, l'*ondatra*, etc., qui plongent et nagent souvent, ont tous les pieds palmés, c'est-à-dire que leurs doigts sont réunis par une membrane.

Enfin, dans le *morse* et dans les *cétacés*, on ne distingue plus dans les pattes les doigts qui les formaient

ce sont de véritables nageoires, sur le bord desquelles on remarque cependant encore, dans les *morses* et dans un *lamantin*, les rudiments ou les restes des ongles qui indiquent les cinq doigts qu'on retrouve en effet, mais masqués sous la peau coriace qui les enveloppe étroitement.

Dans les oiseaux, le membre thoracique n'est pas destiné à palper : aussi, non seulement il n'est pas divisé extérieurement en doigts ou appendices, mais encore il est presque toujours entièrement couvert de plumes longues et serrées. Il n'y a donc que les pieds qui soient doués de la faculté de palper : encore s'y trouve-t-elle très émoussée par les lames cornées, ou écailles, qui recouvrent les tarses et les doigts, souvent par les plumes mêmes, et toujours par les cals qui les garnissent en dessous sous la forme de verrues et de durillons.

Nous avons déjà vu, tome I, page 549, le nombre et la direction des doigts dans les différents oiseaux. Ils ne sont revêtus, dans aucune espèce, de sabots, mais seulement garnis d'ongles qui les renforcent sans nuire au sens du toucher.

Dans les oiseaux nageurs ou palmipèdes, comme les *canards*, les doigts antérieurs sont réunis par une membrane qui s'étend jusqu'à leur extrémité. Quelquefois le pouce est aussi réuni aux autres doigts par cette membrane ; et cependant les oiseaux chez lesquels cela a lieu sont de tous les palmipèdes ceux qui se servent le plus de leurs pattes pour palper et saisir les corps. Une courte membrane réunit seulement à leur base les doigts de devant dans les oiseaux gallinacés. Les deux doigts externes sont encore ainsi réunis à leur

base dans beaucoup d'oiseaux de rivage et de proie.

Les passereaux, en général, ont les deux doigts externes intimement unis par leurs premières phalanges, et, dans quelques genres, comme les *martins-pêcheurs*, les *guêpiers*, jusque près de leur extrémité.

Les membranes écailleuses qui bordent les doigts, dans quelques oiseaux de rivage, et leur longueur excessive, ainsi que celle des ongles, dans d'autres, sont encore des obstacles au toucher.

Quoique, d'après tout ce que nous venons de dire, ce sens soit très obtus dans les oiseaux, néanmoins les oiseaux grimpeurs, surtout les *perroquets*, sont, avec les *chouettes*, ceux qui l'ont encore le plus parfait et qui en font le plus d'usage.

Le nombre des doigts et leur mobilité varient plus dans les reptiles que dans toutes les autres classes.

Les *lézards* ordinaires en ont généralement cinq de diverses longueurs, très propres à embrasser en tout sens les objets. Quelques uns, comme les *crocodiles*, les ont palmés, du moins aux pieds de derrière; d'autres, comme les *geckos*, les ont revêtus en dessous d'écailles tuilées.

Le *caméléon* les a réunis par la peau jusqu'aux ongles, en deux parties qui font la pince : la peau de leur surface inférieure est pourvue de papilles très sensibles. Les *lézards* très allongés, nommés *seps* et *chalcide*, n'ont que trois doigts très petits. Les *salamandres* et les *grenouilles* les ont nus et sans ongles : aussi jouissent-elles d'un toucher très délicat : il doit l'être encore plus dans les *rainettes*, dont l'extrémité des doigts s'élargit en un disque spongieux qui peut adhérer aux corps avec force; mais, dans les *tortues*, où ils sont

palmés, ce sens est moins parfait. Enfin, les *serpents* sont absolument privés de pieds et de doigts.

C'est aussi le cas des poissons; leurs nageoires, uniquement destinées au mouvement, ne sont presque d'aucun usage pour percevoir les formes des corps.

Ce que nous avons dit, dans la VI[e] leçon, du nombre et de la division des pattes dans les animaux sans vertèbres, nous paraît suffire pour qu'on puisse en déduire les divers degrés de perfection que ces parties donnent au tact.

ARTICLE VI.

DES APPENDICES QUI SUPPLÉENT AUX DOIGTS DANS L'EXERCICE DU SENS DU TOUCHER.

Outre les doigts, plusieurs animaux ont reçu diverses parties assez mobiles et assez sensibles pour exercer la faculté de palper. Dans les espèces privées de doigts, ou dont les doigts sont enveloppés de substances insensibles, ces appendices les remplacent.

Les queues de quelques mammifères, comme les *sapajous*, les *alouattes*, les *atèles*, les *didelphes*, une espèce de *porc-épic*, deux du genre *fourmilier*, etc., sont organisées de manière à pouvoir embrasser les corps et à les saisir comme avec une main. Nous avons fait connaître, dans la III[e] leçon, la forme des os et la disposition des muscles qui servent à ces sortes de mouvements. Les nerfs qui s'y distribuent sont en grand nombre; ils proviennent de la terminaison de la moelle épinière, et ils sortent par les trous intercaudaux. Ces sortes de queues sont ordinairement pri-

vées de poils sur la partie de leur face inférieure par laquelle elles saisissent les corps. [Parmi les singes d'Amérique, les *alouattes*, les *atèles* ont la partie prenante de la queue nue, tandis que les *sajous* l'ont velue. Dans les premiers, la partie nue laisse voir, outre des lignes de papilles serrées, de nombreux plis ou sillons transverses, comme on en voit à l'intérieur des mains, et qui indiquent que cette partie est un organe du tact très délicat.]

On trouve des queues prenantes dans quelques reptiles, comme le *caméléon*, et le corps entier des *serpents* remplit le même office en s'entortillant autour des corps qu'ils veulent palper : ce qui leur est d'autant plus utile qu'ils sont privés d'ailleurs de doigts et de tout autre appendice propre à leur procurer la sensation du tact.

Dans d'autres espèces de mammifères, dont les doigts peu nombreux sont en outre enveloppés de sabots de corne dans toute la partie qui appuie sur les corps, le sens du toucher semble avoir été relégué dans les lèvres, qui sont les parties les plus mobiles. Nous en avons un exemple dans les ruminants et les solipèdes. Nous ne décrirons pas ici les muscles de ces parties : ils trouveront leur place dans la leçon sur la mastication ; mais les lèvres en elles-mêmes ont une organisation toute particulière. Le nerf facial et celui de la cinquième paire s'y subdivisent en une infinité de rameaux. Ils s'anastomosent en formant des plexus nombreux qui donnent à cette partie un sentiment exquis. On sait que c'est elle qui nous procure la plus délicieuse de toutes les sensations du toucher.

Dans beaucoup d'animaux, des glandes nombreuses

et serrées forment une couche au-dessous de la peau, qui est mince, tendue et couverte de poils rares, parmi lesquels s'en trouvent quelques uns de longs, roides, implantés chacun dans une papille mamelonnée et verruqueuse : on leur donne le nom de *moustaches*.

Ces poils communiquent facilement, à cause de leur roideur, aux nerfs des lèvres les moindres ébranlements qu'ils reçoivent des corps environnants ; et, sous ce rapport, ils peuvent, quoique insensibles par eux-mêmes, être rangés parmi les appendices qui servent au toucher.

La lèvre supérieure du *rhinocéros* se prolonge en un petit appendice, dont cet animal se sert pour palper, empoigner, arracher, etc. : nous n'en connaissons point les muscles.

Les *cochons*, les *taupes*, les *musaraignes*, qui ont un museau mobile, long et pointu, auquel on donne en particulier le nom de *groin*, paraissent aussi l'employer au sens du toucher. Souvent il y a dans son épaisseur un petit os particulier, de forme diverse selon les espèces, et maintenu entre les incisifs et les nasaux, auquel on donne le nom d'*os du boutoir*. Les muscles du groin seront décrits à l'article de l'odorat, afin de réunir là tout ce qui a rapport au nez des animaux.

La trompe de l'*éléphant* et celle moins allongée du *tapir* et de la *musaraigne musquée* ou *desman* seront aussi décrites dans cette même leçon de l'odorat ; mais puisqu'elles servent à ces animaux comme une véritable main, nous les indiquons ici comme des appendices destinés à l'organe du toucher, [d'autant mieux

qu'elles ont à leur extrémité plusieurs rangées de papilles volumineuses qui doivent rendre le tact assez délicat.]

Les crêtes, ou parties charnues qui ornent la tête de plusieurs genres d'oiseaux, surtout dans la famille des gallinacés, comme les *coqs*, les *dindons*, etc., sont peut-être aussi destinées à la perception du toucher. En effet, ces parties sont dénuées de plumes; elles sont molles et flasques, et les nerfs qu'elles reçoivent, quoiqu'en petit nombre, doivent rapporter à l'animal les impressions des corps extérieurs.

Dans les animaux qui n'ont point de membres à doigts mobiles, destinés à palper les corps, comme les poissons, les appendices sont plus nombreux, plus longs et plus variés. On a donné différents noms à ces prolongements de la peau, qui sont ordinairement de figure conique allongée. On a appelé *barbillons* ceux qui sont placés aux environs de la bouche ou sur les lèvres; *tentacules*, ceux qui sont attachés au-dessus et sur les côtés de la tête. Quant à ceux qui proviennent des parties latérales du corps, on leur a laissé le nom de *doigts*.

Les barbillons sont ordinairement mollasses; ils reçoivent quelques filets de nerfs qui viennent de la cinquième paire. Il n'y en a qu'un seul dans la *morue*, et d'autres *gades*; deux dans les *surmulets*, etc.; quatre très courts dans la *carpe*; quatre dans le *barbeau*; six ou huit dans les *loches* et dans plusieurs *silures*, où ceux de la mâchoire supérieure sont souvent très longs. La *baudroie*, le *gadus tau*, et d'autres, en ont un grand nombre autour des lèvres.

Les tentacules sont à peu près [illegible]

barbillons. Dans plusieurs espèces du genre *baudroie* (*lophius*), ces appendices sont susceptibles de se mouvoir et de se courber en différents sens à la volonté de l'animal; on prétend même qu'il s'en sert comme d'une amorce pour pêcher les petits poissons. Dans l'espèce appelée *histrio*, le tentacule antérieur se partage comme un Y, dont les branches se terminent par une masse charnue : les autres sont très longs et coniques. Plusieurs *perce-pierres* et *scorpènes* en ont sur les sourcils.

Les appendices latéraux du corps, que les ichthyologistes nomment doigts, ont une tige osseuse articulée, et qui est semblable à celle des rayons de la nageoire pectorale, dont ces *doigts* ne diffèrent que parce qu'ils sont libres et séparés. On en remarque principalement dans les *trigles* et dans les *polynèmes*.

Il y a plus de variétés encore pour ces appendices dans les animaux sans vertèbres.

Nous ne parlerons pas ici des bras des céphalopodes, que nous avons déjà décrits à l'article des organes du mouvement.

Nous ne nous arrêterons pas non plus beaucoup aux cornes charnues des gastéropodes. Nous avons décrit celles du *limaçon*, dans la leçon de l'œil. Celles des autres genres n'en diffèrent guère que parce qu'elles ne peuvent pas se rouler et se dérouler comme un doigt de gant, mais que leurs fibres musculaires peuvent seulement les roidir et les relâcher.

Plusieurs espèces ont des appendices semblables tout autour du manteau : telles sont les *patelles*, les *halyotides*, etc. Parmi les *acéphales*, la plupart ont aussi de ces appendices, et même très nombreux. Dans les es-

pèces où le manteau s'ouvre tout entier, il y en a tout autour, et surtout vers l'anus : telles sont les *huîtres*, les *moules*, les *anodontes*, etc. Dans celles où le manteau ne s'ouvre que par un tube, les appendices sont attachés au pourtour de son orifice : tels sont les *vénus*, les *cœurs*, etc. Le tube lui-même leur fournit un excellent instrument du tact. Les bras charnus et ciliés des *lingules* et des *térébratules* ne sont pas moins propres à cet emploi : mais ceux des *anatifes* doivent être bien inférieurs à cause de leur substance cornée.

On retrouve aussi des barbillons dans plusieurs espèces d'annélides. Ils paraissent quelquefois formés de différentes articulations, comme les antennes des insectes; et nous avons vu des nerfs se porter dans ceux de l'*aphrodite* et des *néréides*. Il n'y en a pas dans les *lombrics* et dans les *sangsues;* mais ces dernières y suppléent par les deux disques qui terminent leurs corps.

Les antennes des insectes paraissent principalement destinées au sens du toucher. Nous avons indiqué les nerfs qui s'y portent. Les entomologistes ont *décrit* leurs formes, qui sont très nombreuses; ils en ont même tiré des caractères pour les genres : il serait donc superflu de s'y arrêter ici.

Quelques larves ont des tentacules rétractiles comme ceux des limaces.

Dans les larves de plusieurs espèces de papillons, comme le *Podalire*, le *Machaon*, l'*Apollon*, c'est une branche unique qui sort entre l'occiput et le corps, et qui se bifurque à son extrémité comme un Y. Cet appendice paraît plutôt un moyen de défense contre

la piqûre des ichneumons qu'un organe du toucher : il est enduit d'une liqueur amère et odorante.

Dans le *bombyce à queue fourchue* (*vinula*), les appendices rétractiles, comme ceux des limaces, sont situés au-dessus de l'anus à l'extrémité de deux espèces de cornes charnues.

Les bras, les aigrettes, les bouquets de plusieurs zoophytes, les innombrables tentacules des étoiles, des oursins, des actinies, les rameaux compliqués des méduses, sont encore d'excellents organes du toucher; mais ils ont été suffisamment décrits par les naturalistes.

ARTICLE VII.

DES PARTIES INSENSIBLES QUI MUNISSENT LES ORGANES DU TOUCHER, ET LES PRÉSERVENT CONTRE DES IMPRESSIONS TROP FORTES.

L'épiderme défend la peau, et empêche le contact des corps extérieurs de devenir douloureux ; mais il ne suffirait pas dans toutes les circonstances, et la nature l'a armé de diverses parties de même nature que lui, mais de formes et d'épaisseurs différentes, qui servent à le renforcer; ce sont les *poils*, les *plumes*, les *écailles*, les *ongles* et les *cornes*.

1°. *Des poils.*

Les poils sont des filaments de substance cornée qui paraissent spécialement destinés à garnir la peau des mammifères. Une de leurs extrémités est implantée dans l'épaisseur même du cuir et souvent jusque dans

le pannicule charnu. Cette extrémité est renflée en un bulbe plus ou moins gros, renfermé dans une gaîne membraneuse épaisse, qui contient quelquefois une gouttelette de sang. Plus le poil est jeune, plus ce follicule est gros. Si on vient à le piquer alors, le sang qui en sort le fait affaisser, et il devient très mou.

Toute la partie du poil qui est au-dehors de la peau se nomme la *tige*: c'est un cône très allongé, dont l'extrémité libre forme le sommet. [La description que nous donnons plus loin de la composition du bulbe des gros piquants du porc-épic fera mieux comprendre celle du bulbe des poils ordinaires, et leur mode de formation.] Le poil croît par sa base: c'est ce qui fait que les jeunes animaux les ont beaucoup plus fins que les vieux, et c'est pour cela que dans les personnes auxquelles on les coupe, ils semblent augmenter en nombre, quoiqu'ils n'augmentent en effet qu'en diamètre.

Les poils, en sortant de la peau, entraînent avec eux une petite portion de l'épiderme qui forme à leur base une espèce de gaîne. Cette couche se détache petit à petit sous forme d'écailles transparentes et comme farineuses.

Les animaux naissent avec les poils de certaines parties de leurs corps plus ou moins développés; d'autres ne se manifestent qu'à une certaine époque de la vie ou par suite de leur accroissement.

Comme les cheveux et les autres poils de l'homme sont très grêles, il est difficile d'en étudier la structure; mais les soies du *sanglier*, et les moustaches des *chats* et autres carnassiers, peuvent très bien servir à ces sortes de recherches.

Quand on examine à la loupe une soie de sanglier,

on voit qu'elle est cannelée dans toute sa longueur par une vingtaine de sillons, formés par autant de filaments, dont la réunion constitue la surface du poil. Au milieu de la soie sont deux canaux dans lesquels est contenue une humeur qu'on a nommée la *moelle* : par la dessiccation les filaments du poil se séparent les uns des autres en commençant par la pointe, comme on le voit dans les soies des brosses ; alors les cavités médullaires sont vidées, on n'y voit plus que quelques lames qui s'y croisent en divers sens.

[Il y a, dans des animaux qui paraissent voisins, des différences assez grandes dans la structure de leurs poils ; ainsi les porcs-épics d'Amérique n'ont point de cloisons rayonnantes cornées dans l'intérieur de leurs épines ; et on en trouve au contraire dans celles des porcs-épics de l'ancien monde ; les *pécaris* offrent les mêmes différences comparés aux *cochons*, etc.]

Les poils de l'*élan*, du *musc*, du *renne*, et de plusieurs autres cerfs et antilopes, du *hérisson*, du *tanrec*, du *porc-épic*, etc., ne sont pas tout-à-fait semblables : leur surface est recouverte d'une lame cornée, dont l'épaisseur varie, sur laquelle on observe quelques cannelures. L'intérieur est rempli par une substance spongieuse, blanche, et qui paraît au premier coup d'œil semblable à la moelle du sureau (*sambucus*).

[Le grand volume des piquants du porc-épic rend leur dissection facile, et permet d'approfondir leur mode de formation (1).

(1) Voy. Gaultier, *Descrip. anat. du syst. cutané du porc-épic*, dans le Journ. de physique, 1820, t. 90, p. 24. — Fréd. Cuvier, *Recherches sur la structure et le développement des épines du porc-épic*, dans *Nouv. ann. du Muséum*.

L'appareil qui produit l'épine se compose d'une *gaîne* et d'un *bulbe*; il s'y ajoute deux parties accessoires, une *cellule adipeuse* et un *follicule*.

La gaîne et le bulbe qu'elle enveloppe sont enfoncés dans une cavité ou capsule du derme, dont la saillie se voit à sa face profonde. La gaîne est composée de deux lames, qui viennent s'attacher au derme, autour du col de sa capsule, et dont la plus interne, celle qui est appliquée contre le bulbe, peut être regardée comme correspondant au corps muqueux de la peau. Ces deux lames s'attachent aussi au fond de la capsule dermique autour du faisceau de vaisseaux et de nerfs qui la traversent pour se rendre dans le bulbe. La lame ou membrane interne de la gaîne sécrète la matière cornée, tantôt blanche, et tantôt colorée, qui constitue le tube de l'épine, et elle dépose aussi des lames de la même matière dans des stries dont le bulbe est marqué, de manière à produire, dans l'intérieur de la tige, ces cloisons rayonnantes qui traversent la moelle, et qui donnent aux épines l'apparence de tubes cannelés, bien qu'ils soient lisses en réalité. Quant au bulbe lui-même, il remplit la cavité conique que lui offrent la gaîne et le tube que celle-ci sécrète; il est rougeâtre, mou, élastique; c'est lui qui dépose la matière spongieuse qui remplit le tube de l'épine. Mais bientôt le bulbe cesse de recevoir les éléments de sa nutrition et de déposer la moelle; la gaîne, au contraire, continue de sécréter la matière cornée, alors l'épine se rétrécit, son intérieur cesse de contenir de la substance spongieuse; elle se termine par un long pédicule corné qui forme l'un de ses caractères, et bientôt elle tombe pour faire place à une épine nouvelle. Sous chacune des

épines, et rangées symétriquement comme celles-ci, on trouve des poches formées chacune d'une membrane blanche, lisse, brillante, que remplit une graisse blanche et ferme; la racine de l'épine, avec sa gaîne, déprime cette poche, et s'y enfonce sans la percer. Gaultier les appelle très justement des *cellules adipeuses*. Plus haut que cette cellule, près du point où l'épine se montre au-dehors, et dans l'épaisseur du derme, est une autre petite capsule folliculaire, qui s'ouvre dans la gaîne même, au moyen d'un petit canal dont l'orifice se voit à la partie supérieure de celle-ci. Ce follicule a au-dessous de lui une petite poche adipeuse spéciale, avec laquelle il communique par un petit conduit.

L'appareil de formation des poils des moustaches du porc-épic n'a pas de cellule adipeuse; mais, bien que beaucoup plus petit, sa composition est la même que celle des grandes épines : la membrane de la gaîne qui sécrète la matière cornée y est même entièrement noire, comme le sont les poils eux-mêmes : une des couches profondes de l'épiderme paraît pénétrer aussi dans la capsule, et recouvrir immédiatement le poil.

Ces observations font bien comprendre la composition différente des poils des animaux. Lorsque le bulbe est très petit, la portion spongieuse est peu considérable dans la tige, et le poil semble plus ou moins entièrement corné; quand, au contraire, le bulbe est fort, la portion spongieuse est considérable, et le poil est cassant; et de même, lorsque la gaîne produira un tube corné plus ou moins ferme ou épais, le poil sera plus ou moins élastique et résistant. Ainsi

les poils de l'*unau* et de l'*aï* n'ont de matière cornée qu'à leur pointe; le reste est à peu près entièrement spongieux; ceux du *tamandua* sont cornés, mais creux; ceux de la queue de la *girafe* sont cornés et pleins; ici le bulbe, s'il existe, est rudimentaire; la gaîne seule produit activement. Au surplus, on trouvera, dans les détails qui suivent, d'autres exemples encore de ces diverses dispositions.

L'implantation des poils dans la peau paraît souvent soumise à certaines lois. Nous avons dit que les épines du *porc-épic* naissent par séries de sept, neuf ou onze, sur une ligne un peu courbe; dans le *paca*, c'est par série de trois poils; dans l'*aï*, les poils semblent implantés en quinconces; dans la *chèvre* et le *mouton*, ils sont disséminés confusément, etc.]

La couleur des poils paraît en partie due à celle du tissu muqueux, puisque, comme nous l'avons dit, dans les animaux dont le pelage est pie ou de diverses couleurs, les différentes taches que forment les poils indiquent celles de la peau qu'ils recouvrent.

Dans l'espèce humaine même, il y a des rapports marqués. Les nègres ont généralement les cheveux noirs; les individus qui ont les cheveux roux ont souvent à la peau des *taches de son* ou *de rousseur*. Ceux qui ont les cheveux noirs ont le teint plus brun que les personnes blondes.

La couleur des poils réside dans leur substance cornée, et non dans leur moelle, qui est ordinairement blanche. Cela est surtout évident dans les piquants du porc-épic. Les couleurs varient presque à l'infini; il y a des poils qui ont des couleurs différentes dans di-

verses parties de leur longueur. On peut consulter sur cet objet les ouvrages des naturalistes.

[La forme des poils varie dans ses différentes parties, à savoir : dans sa racine, dans sa pointe, dans son corps. Ainsi leur racine est aiguë et obtuse, ou renflée, ou simplement tubuleuse; dans le *hérisson*, par exemple, elle est renflée à son extrémité, de manière à ne pouvoir être arrachée aisément; dans le *cerf*, au contraire, elle est si fine et si courte, qu'elle se détache au moindre effort. Leur pointe est effilée, ou mousse ou tranchante.] La forme de leur corps est le plus souvent ronde, comme dans les cheveux, les *crins*; ils sont aplatis sur la queue de l'*hippopotame* et sur le corps du *tamanoir;* onduleux et comme gaufrés dans plusieurs espèces de ruminants, et plus particulièrement dans le *musc* (*moschus moschiferus*). [L'*échimys* a le poil creusé en gouttière; le porc-épic à queue en pinceau (*histrix fasciculata*, Linn.) a plusieurs des épines de la queue en forme de chapelet.]

La surface des poils présente des cannelures en spirale dans les mulets; ils sont fins, longs et soyeux dans quelques variétés de *chèvres*, de *chats*, etc.; ils sont crépus et frisés dans les *béliers;* ils sont roides et dressés dans les *cochons*, les *hérissons*, les *porcs-épics*, etc. Leur grande épaisseur, dans ces deux derniers, leur a fait donner le nom d'*épines*.

[Tous les mammifères paraissent pourvus de deux espèces de poils; les uns qu'on appelle *laineux*, les autres qu'on nomme *soyeux*. Les premiers constituent la partie la plus fine du vêtement des animaux; ils sont communément un peu frisés, peu colorés, et paraissent surtout destinés à garantir l'animal du froid; les

seconds sont plus fermes, plus lustrés; ce sont eux surtout qui se montrent à l'extérieur, et qui déterminent par leur couleur la robe de l'animal. Ces deux espèces de poils se rencontrent dans des proportions très différentes dans les divers animaux; et il paraît que l'homme a les moyens d'agir sur leur production; les races du mouton, où l'on est parvenu à supprimer presque entièrement les poils soyeux et à développer énormément les poils laineux, en offrent un exemple remarquable.]

Dans les animaux domestiques, le climat influe beaucoup sur la nature des poils. Dans le Nord, ils deviennent longs et roides, comme on le voit au *chien de Sibérie*, au *bélier d'Islande*, etc. Dans le climat d'Espagne et de la Syrie, ils deviennent touffus, fins, soyeux: tels sont les *moutons d'Espagne*, les *chiens de Malte* ou *bichons*, les *chèvres*, les *chats* et les *lapins d'Angora*. Dans les pays très chauds, ils deviennent rares, ou se perdent tout-à-fait, comme dans les *chiens de Guinée*, nommés vulgairement *chiens turcs*.

On a désigné par des noms divers toutes les variations que présentent les poils, par rapport à la partie qu'ils recouvrent; et c'est de là que sont venus les noms de *cheveux*, de *cils*, de *sourcils*, de *moustaches*, de *barbe*, etc.

Tous les mammifères, à l'exception des cétacés, ont des poils plus ou moins nombreux: nous allons indiquer brièvement leur disposition dans les différentes familles.

L'homme a tout le corps couvert de poils rares, mais si fins dans quelques parties, qu'on a beaucoup de peine à les apercevoir. Ceux de la tête et de la barbe

sont les plus longs ; ceux des aisselles et du pubis viennent ensuite; ceux de l'intérieur du nez et des oreilles, des cils et des sourcils; enfin, ceux des diverses parties du corps. Il en a plus sur la poitrine et sur le ventre que sur le dos : ce qui est le contraire des autres animaux. La paume de la main et la plante du pied n'en ont jamais.

Dans les *singes* proprement dits, les poils de la tête ne sont ordinairement pas plus longs que les autres. Ceux qui recouvrent les avant-bras sont redressés du côté du coude, au lieu d'être dirigés vers la main dans l'*orang-outang* et dans quelques autres espèces : ce qui est une ressemblance qu'ils ont avec l'homme. Dans un grand nombre de quadrumanes, les fesses sont entièrement privées de poils.

Parmi les cheiroptères, dont le poil est court, fin et comme velouté, les *galéopithèques* en ont sur la membrane des côtés de la queue et sur les oreilles. Le *vespertilio lasiurus*, Lin., en a aussi sur la membrane de la queue. Les autres espèces n'en ont que de très rares sur les membranes des ailes, du nez et des oreilles.

Les *hérissons* n'ont de ces piquants dont nous avons parlé, que sur le dos et la tête. Les poils des membres et du dessous du corps sont des soies roides. Les *tenrecs* ressemblent à cet égard aux *hérissons* : quelques espèces ont même des soies et des piquants entremêlés.

Dans les *taupes* et les *musaraignes*, le poil est si court, si fin et si serré, que leur peau est aussi douce au toucher que le velours.

Dans les carnivores, le poil varie beaucoup. Dans les espèces à poils fins, comme les *martes*, les *zibelines*, les *hermines*, les *fouines*, etc., il y en a de deux sortes :

les uns plus près de la peau, très fins, très serrés et comme entremêlés, ce sont les laineux; les autres plus longs et plus roides, les seuls qui paraissent à la surface, ce sont les soyeux. Ce sont ces deux sortes de poils qui constituent les bonnes fourrures.

Il en est à peu près de même parmi les rongeurs à poils fins. Dans les *porcs-épics*, les piquants de la tête, du col et du ventre sont plus grêles, plus courts et plus flexibles que ceux du dos. Sur la queue, il y a une douzaine de poils qui ressemblent à des tuyaux de plume, tronqués à leur extrémité libre; ils sont fistuleux. Leur autre extrémité est pleine, grêle et très flexible. Ce sont ces tuyaux qui résonnent lorsque l'animal agite sa peau: [on lui avait même attribué la faculté d'y faire entrer son urine, pour la lancer ensuite au loin comme avec un goupillon. Ce qui aura pu donner naissance à cette fable, c'est que souvent ces épines creuses se chargent des ordures où l'animal laisse traîner sa queue, et peuvent les projeter à quelque distance lors des mouvements brusques qu'il imprime à ses piquants.]

Aucune famille ne présente plus de variétés pour les poils que celle des édentés.

Dans le *tamanoir* (*myrmecophaga jubata*) le poil est large, plat, avec un sillon longitudinal sur l'une et l'autre face, en sorte qu'il ressemble à une feuille de graminée desséchée. D'autres espèces de *fourmiliers*, comme celui à *deux doigts*, ont au contraire une laine très fine. Plusieurs ont des écailles dures et tranchantes qui sont couchées les unes au-dessus des autres comme les tuiles d'un toit: tel est le cas des *pangolins* (*manis* Lin.). D'autres ont des piquants, comme l'*échidné épi-*

neux (*echidna hystrix*). Le genre des *tatous* (*dasypus*), outre les écailles ou bandes osseuses à compartiments réguliers qui revêtent leur dos et leur tête, ont des poils rares, courts et roides, semblables à ceux des *éléphants*; mais ces poils tombent avec l'âge.

Les *cochons* sont, parmi les pachydermes, ceux qui ont le plus de poils : on les nomme *soies*; elles sont rares, et souvent fendues à leur extrémité libre. Les autres genres en ont très peu.

Nous avons déjà indiqué la nature des poils de l'*élan* et du *musc*. Les *bœufs*, les *cerfs*, les *antilopes*, la *girafe*, ont généralement le poil court. Les *chameaux* ont un poil très fin et très doux, surtout la *vigogne* (*camelus vicunna*) : tous ont des callosités dénuées de poils sur les genoux et sur la poitrine. Les *chèvres* ont le poil long et fin ; elles ont le menton garni d'une espèce de barbe pointue. Les *brebis* ont un poil long, frisé, crépu, entremêlé, auquel on a donné le nom de *laine*.

Les solipèdes ont généralement les poils courts comme les ruminants. [Cependant quelques races de chevaux du Nord les ont très longs et onduleux.] On a donné plus particulièrement le nom de *crins* à ceux du col et de la queue, qui sont beaucoup plus longs.

Les amphibies, c'est-à-dire les *phoques* et les *morses*, ont le poil court, roide et très serré.

Nous avons déjà dit que les cétacés en sont totalement privés.

Les poils de tous ces animaux, quelle que soit la forme qu'ils affectent, *laines*, *soies*, *épines*, *piquants*, *écailles*, etc., donnent par l'analyse chimique à peu près les mêmes résultats. Soumis à l'action du feu et à

l'air libre, ils se fondent ou se liquéfient d'abord en se boursouflant; ils donnent ensuite une flamme blanche et se réduisent en charbon noir, très difficile à incinérer.

Traités par la distillation à feu nu, on en retire une liqueur rougeâtre, qui contient du prussiate d'ammoniaque et un autre sel à base d'ammoniaque, combinée avec un acide animal particulier, que Berthollet a nommé zoonate d'ammoniaque. Le charbon qui reste au fond de la cornue est léger; il contient du carbone et du phosphate de chaux.

Les poils ne se dissolvent pas entièrement dans l'eau bouillante; mais il s'en détache une matière mucilagineuse qui est la moelle: ils sont entièrement solubles dans les alcalis caustiques et dans quelques acides.

[Vauquelin a trouvé que les cheveux étaient formés en grande partie d'une matière animale, analogue au mucus, qui en fait la base, et qu'ils contenaient: une huile blanche concrète, une autre huile dont la couleur varie avec celle des cheveux, verdâtre dans les cheveux noirs, rouge dans les cheveux rouges, incolore dans les cheveux blancs; du fer dont l'état de combinaison est incertain, quelques atomes d'oxide de manganèse, du phosphate et du carbonate de chaux, un peu de silice et du soufre en quantité notable. La présence de ce corps explique comment on teint les cheveux avec des préparations de plomb.

Les cheveux blancs contiennent, de plus que les autres, du phosphate de magnésie.]

2° *Des plumes.*

Elles sont propres aux oiseaux, comme les poils

aux mammifères, les écailles aux reptiles et aux poissons.

Avant de faire connaître les formes et les nombreuses variétés auxquelles les plumes sont sujettes, nous croyons utile de parler de leur structure; et, pour en donner une idée plus nette, nous allons indiquer de quelle manière elles se développent (1).

Lorsque le petit oiseau sort de l'œuf, et pendant les premiers jours de sa naissance, il est recouvert de poils plus ou moins serrés, excepté sur la région du ventre. Ces poils, qui varient en couleur et en épaisseur, sortent de la peau par faisceaux de dix à douze. Il sont implantés, dans un bulbe ou follicule qui paraît contenir le rudiment ou la gaîne de la plume. En effet, quand, au bout de quelques jours, la plume se manifeste au-dehors sous l'apparence d'un tuyau noirâtre, on voit que le faisceau commun des poils est adhérent à son sommet, et que même il pénètre dans l'intérieur de la gaîne.

A mesure que la plume croît et se développe, le poil tombe. Dans quelques familles, comme celle des oiseaux de proie, il reste longtemps adhérent à son extrémité, sous la forme d'une espèce de duvet.

Les oiseaux n'ont de poils qu'à cette seule époque de leur vie; car lorsque, par la suite, les plumes croissent de nouveau, comme dans le temps de la mue, il n'y a pas d'apparence de poils.

---

(1) Voyez sur ce point d'anatomie les travaux de M. Dutrochet, *De la structure et de la génération des plumes*, dans le *Journal de physique*, t. LXXXVIII, 1819; et ceux de M. Fréd. Cuvier, *Observations sur la structure et le développement des plumes*, dans Mém. du mus. d'Hist. nat., t. XIII, p. 327.

Nous avons dit que la gaîne de la plume se manifestait quelques jours après que l'oiseau était sorti de l'œuf ; ce sont les pennes ou grandes plumes des ailes et de la queue qui se manifestent les premières ; puis les couvertures, et enfin les petites plumes du corps.

Cette *gaîne* est un tube fermé de toutes parts, excepté à son extrémité implantée dans la peau. On y remarque un petit trou, ou *ombilic*, par lequel les vaisseaux sanguins pénètrent dans la cavité du tube : aussi, lorsqu'on l'arrache, produit-on une petite hémorrhagie.

Lorsque la *gaîne* est sortie de la peau, elle se fend par l'action desséchante de l'air et par la force expansive des parties contenues. Il s'y fait une déchirure longitudinale, et l'on en voit sortir l'extrémité de la tige de la plume. Plus celle-ci croît, plus la gaîne se déchire, et ses tuniques desséchées se détachent sous formes d'écailles légères et pellucides.

[Quelquefois cependant la gaîne se conserve intacte assez longtemps, et alors on peut y distinguer dans toute sa longueur une ligne un peu plus transparente que les parties environnantes. Cette ligne répond à ce qui sera plus tard *la face interne* de la *tige*, et résulte de ce que deux rangs de *barbes* repliées sur elles-mêmes au moment de leur formation ne se touchent pas par leurs extrémités, et laissent entre elles un petit espace.]

Si, dans ce période, on ouvre ce tuyau ou la *gaîne* suivant sa longueur, on observe qu'il est formé de couches nombreuses et cylindriques d'un matière cornée et transparente, et qu'il renferme un cylindre d'une matière gélatineuse, dans laquelle rampent des

vaisseaux sanguins. [Nous appelons ce cylindre le *bulbe*. La *gaîne* et le *bulbe* méritent, par leur structure compliquée, une attention particulière.

La gaîne n'est sèche et cornée qu'à son sommet; elle est molle à son extrémité cutanée, et là on peut mieux reconnaître les différentes couches membraneuses qui la composent. En dedans de la couche la plus extérieure, qui est épidermique, on trouve la *membrane striée externe :* elle est colorée quand la plume l'est elle-même, et marquée à sa face interne de stries fines, parallèles, dirigées obliquement de bas en haut, et qui semblent partir de deux lignes longitudinales, s'écartant l'une de l'autre vers le bas, et qui correspondent à la partie qui sera plus tard le *dos* ou la *face externe* de la tige (1). En dedans de la membrane striée externe, est une seconde membrane que l'on appelle *membrane striée interne*, et qui n'est peut-être que l'enveloppe propre et fibreuse du bulbe. Cette membrane, colorée comme la précédente, est marquée à sa face externe de stries qui correspondent à celles de la première. Mais par une dissection attentive on reconnaît que ces stries ne sont que les insertions de petites cloisons minces et obliques qui réunissent l'une à l'autre les deux membranes striées. On voit donc que, prises dans leur ensemble, ces deux membranes striées et leurs cloisons constituent entre l'épiderme de la gaîne et le bulbe un petit appareil compliqué, un véritable moule, composé de deux cylindres concentriques et cloisonnés, entre lesquels se dépose et se solidifie, à mesure qu'elle monte, la matière cornée qui forme les barbes. Les cloisons présentent aussi

(1) Fréd. Cuvier, *mém. cit.*, fig. 6.]

des stries plus ou moins saillantes, ce qui fait que les barbes sont elles-mêmes barbelées plus ou moins profondément. Quand on ouvre la membrane striée externe, on trouve les barbes remplissant les intervalles des cloisons et se rapprochant par leurs extrémités de manière à former un cylindre autour du bulbe qu'elles enveloppent, mais dans un état de solidité très différent, selon la hauteur où on les examine. En dehors de la peau ou près d'en sortir, elles sont solides et ont leur apparence cornée; plus bas, elles sont également bien formées, mais faciles à déchirer; enfin, tout-à-fait en bas, elles sont semblables à de la bouillie.

Cette partie compliquée de l'appareil producteur de la plume semblerait être l'analogue de la simple membrane qui, dans l'épine du porc-épic, en produit le tube corné.

Le centre de la gaîne est occupé par le *bulbe* de la plume. La structure de la partie supérieure de cet organe paraît être un peu différente suivant les différentes espèces de plumes. Mais à sa partie inférieure, c'est toujours une sorte de cylindre gélatineux, très vasculaire à son extrémité, et dont l'enveloppe paraît légèrement fibreuse. Le sommet de ce cylindre gélatineux est conique et plus dur que le reste; son accroissement se fait en longueur. La partie conique, qui en fait le sommet, sort de la gaîne, se fend en se desséchant, et laisse voir la pointe de la tige et les premières barbes. La tige de la plume s'allonge et se durcit en même temps. La substance cornée qui en forme le dos se dépose dans l'intervalle des deux lignes de la membrane striée externe d'où partent les stries obliques, comme nous l'avons dit plus haut, et dans l'intérieur de la tige le bulbe dépose la matière

spongieuse qui la remplit.] A peine le premier cône est-il sorti de la gaîne qu'il s'en forme un second qui en sort à son tour, en développant de nouvelles barbes, et en donnant un nouvel accroissement à la tige, mais toujours par sa base. [Comme les deux lignes longitudinales de la membrane striée qui répondent au dos de la tige, et d'où naissent les barbes, vont toujours en s'écartant l'une de l'autre à mesure que cette tige grandit, et comme en même temps cette membrane est reployée en cylindre, on comprend que ces deux lignes doivent finir par se rejoindre sur la partie de la plume opposée au dos: c'est ce qui explique comment les deux séries de barbes d'une plume deviennent peu à peu antérieures, de latérales qu'elles étaient, et viennent se réunir près d'une ouverture qui conduit dans le tube et qu'on appelle *ombilic supérieur.*] Enfin, lorsque la tige et toutes ses barbes sont sorties de la gaîne, [celle-ci continue de croître sans se remplir de matière spongieuse]; son intérieur se dessèche, et on n'y voit plus que des cônes membraneux enfilés les uns dans les autres, qui sont semblables à ceux dont le développement avait poussé les barbes au-dehors, et qu'on nomme l'*âme* de la plume.

Lorsque la plume a pris tout son accroissement, son *tuyau* ou sa *portion tubuleuse* se solidifie et fait continuité avec la *tige*, dont il contenait auparavant le germe c'est un cylindre qui joint la force et l'élasticité à la légèreté spécifique. La matière sèche et vésiculeuse qu'on y remarque est le résidu ou la trace du gros canal charnu qui existait dans un âge moins avancé. c'est une sorte de corps caverneux, composé de plusieurs petits godets à la suite les uns des autres.

Plus ces godets s'approchent de la tige, plus ils s'allongent : ils deviennent alors semblables à de petits entonnoirs plus ou moins allongés selon les espèces, et qui sont emboîtés les uns dans les autres. Le dernier de ces godets se partage en deux : l'un qui passe au-dehors de la tige dans le sillon longitudinal qu'on y remarque; l'autre qui pénètre dans l'intérieur même de la tige. [Le premier remplit un petit conduit qui fait communiquer l'intérieur du tube de la plume avec l'extérieur, et qu'on appelle, comme nous l'avons dit, *ombilic supérieur.*

La marche et la succession des cônes produits par le bulbe ne paraît pas toujours être semblable à celle qui vient d'être décrite, et varie avec les espèces de plumes. Quelquefois l'intérieur de la tige de la plume demeure creux, et on y retrouve les traces de toute la série des cônes successifs qui l'ont rempli, ainsi que la trace du long tube qui les traversait tous dans leur centre (1). D'autres fois, plusieurs cônes superposés paraissent se former à la fois, et contenir une substance pulpeuse d'aspect différent, suivant qu'elle est plus ou moins éloignée du premier moment de sa formation. Ces cônes successifs sont autant de cornets formés par la membrane striée interne; ils s'emboîtent et n'adhèrent l'un à l'autre que par le contour de leur ouverture, et en même temps une tige fine et creuse, qui est la prolongation effilée du cylindre gélatineux, enfile de bas en haut tous ces cônes, et en fait une sorte de chapelet. Mais comme la substance pulpeuse qui remplit les cônes donne en cet endroit à la plume une forme cylindrique, ce n'est que lorsqu'on les a succes-

(1). Fréd. Cuvier, *mém. cit.*, fig. 10 et 11.

sivement incisés et qu'on en a enlevé la pulpe, qu'on peut facilement voir cette disposition. Il est assez difficile de se rendre compte, dans les plumes qui la présentent, du véritable mécanisme de la formation de cet organe (1).]

La *tige* de la plume fait la continuité du *tube*. C'est un cône plus ou moins allongé, convexe sur une face, plat et sillonné sur l'autre, sur les parties latérales duquel s'attachent les barbes. Toute la superficie de la tige est recouverte par la matière cornée, qui semble provenir du tube. Son intérieur est rempli par une substance spongieuse blanche, très légère, d'une nature particulière, semblable à celle qu'on trouve dans les piquants du porc-épic.

Les barbes sont de petites lames de substance cornée, qui sont implantées sur les côtés de la tige. Elles sont appliquées dans toute leur longueur les unes contre les autres comme les feuillets d'un livre, tantôt d'une manière très serrée, comme dans les plumes d'*oie* ou de *cygne*, tantôt d'une manière lâche, comme dans les plumes du croupion du *paon*.

Ces barbes sont elles-mêmes des tiges sur les bords desquelles sont implantés une infinité de poils ou de filaments, tantôt lâches et isolés les uns des autres, tantôt composés et subdivisés eux-mêmes, mais le plus souvent si fins et si serrés, qu'on ne peut les apercevoir qu'à l'aide de la loupe. C'est par ces poils ou ces *barbules* que les barbes de la plume s'attachent les unes aux autres d'une manière si intime, qu'elles s'opposent au passage de l'air.

(1) Fréd. Cuvier, *mém. cit.*, fig. 8 et 9.

Telle est l'organisation générale des plumes. Voyons maintenant les variétés qu'elles offrent.

Tous les oiseaux changent de plumes au moins une fois l'année : l'ancienne plume est chassée par une nouvelle, qui obstrue les vaisseaux destinés à sa nourriture. Toutes les plumes ne tombent pas à la fois. La mue a lieu, pour le plus grand nombre, aux époques de la ponte.

On a donné des noms divers aux plumes, suivant les régions qu'elles occupent ; elles sont disposées en quinconce sur le corps ; il n'y en a jamais sur les lignes latérales du col et de la poitrine, ainsi que sur la région de l'ombilic. On a donné le nom de *pennes* aux grandes plumes des ailes et de la queue. Celles qui sont implantées sur l'avant-bras ont été nommées *secondaires*. Leur nombre varie beaucoup ; mais il est constamment de dix pour celles qui sont attachées sur les os du métacarpe et des doigts qu'on appelle *pennes primaires*.

Nous allons donner quelques exemples des principales variétés des plumes, abstraction faite de celles des couleurs, qui sont si vives et si nombreuses, que nous manquerions d'expressions pour les décrire.

On pourrait nommer *plumes sans barbules* toutes celles du *casoar* ; les pennes des ailes de cet oiseau sont seulement au nombre de cinq, et semblables à des piquants de porc-épic. Les autres plumes du corps ont deux tiges dans un même tuyau, et leurs barbes sont espacées, longues et sans barbules ; elles ressemblent à des crins.

Les plumes qui forment l'aigrette du *paon* n'ont pas de barbules dans leur partie moyenne et inférieure.

Celles qui forment l'aigrette de l'*oiseau royal* (*ardea pavonina*) sont torses en spirales sur elles-mêmes, et leur barbes ne sont que des poils fins. Celles de la huppe de l'aigrette (*ardea garzetta*, Lin.) appartiennent aussi à cette division. Dans le *dindon* mâle, il y a un bouquet de poils à la base du col, qu'on peut regarder comme des plumes sans barbes, etc.

Nous appellerons *plumes lâches* celles dont les barbules, quoique très visibles et souvent très longues, sont trop espacées pour pouvoir s'accrocher les unes aux autres. Telles sont celles des hypochondres de l'*oiseau de paradis*, du croupion du *paon* mâle, des cuisses du *jabiru* et de l'*oiseau royal*, celles du corps dans les *toucans*, celles qui forment le pourtour des oreilles dans la *chouette*, etc.

Le nom de *plumes flottantes* conviendrait très bien à celles dont les barbes, quoique pourvues de barbules, ne s'accrochent point et demeurent flexibles. Telles sont celles de la queue de l'*autruche*.

Les oiseaux de proie nocturnes ont des plumes douces et les barbes couvertes d'un duvet long et soyeux, qui fait qu'à peine entend-on ces oiseaux voler. On pourrait les appeler plumes *duvetées*.

D'autres oiseaux ont les plumes du corps garnies de barbes si fines et si luisantes, qu'on pourrait les nommer *soyeuses*; telles sont celles du *bouvreuil*, du *piauhau* (*muscicapa rubricollis*), du *tangara septicolor*, du *pélican blanc*; celles de la tête du *manaquin à tête rouge*, du *momot* (*ramphastos momota*).

Nous nommerons *satinées* les plumes dont les barbes serrées portent des barbules longues, fines comme de la soie et couchées sur leur surface, de manière à

imiter le satin : telles sont celles du croupion dans le *merle doré*, les plumes de la queue de la *pie*, celles du col dans le *canard commun*, etc.

Nous appellerons *métalliques* les plumes dont les barbes brillent de couleurs qui semblent provenir de métaux polis : telles sont celles de plusieurs *colibris*, du *jacamar*, du *couroucou*, du *paon mâle*, du *sifilet*, etc. Cet éclat vient de ce que les barbes en sont larges et présentent une surface lisse à l'œil.

Nous désignerons par le nom de *gemmacées* toutes les petites plumes dont les barbes terminent la tige par des demi-cercles imbriqués les uns sur les autres comme des écailles de poisson : telles sont celles de la tête et de la gorge du *rubis topaze*, de la tête et du ventre de l'oiseau *mouche émeraude améthyste*. Elles ont un éclat supérieur à celui des précédentes, et qui imite les pierres précieuses. Il est dû à l'extrême densité de leurs barbes et au poli de leurs surfaces.

Enfin nous ferons un ordre de *plumes ordinaires*, comme celles des *poules*, des *pigeons*, des *rolliers*, des *corbeaux*, etc. etc.

Tous les oiseaux ont des plumes sur quelques parties de leur corps; plusieurs espèces en ont même jusque sur les doigts, telles sont les *chouettes*, quelques variétés de *poules*, de *pigeons*; d'autres en sont privés sur certaines parties de leur corps, comme les *vautours*, les *dindons*, sur la tête; d'autres sur les jambes, comme l'*autruche*, les *échassiers*, etc.; quelques uns même sur les ailes, comme les *manchots*.

Les recherches chimiques sur la composition des plumes ont prouvé qu'elles ont la plus grande analogie avec les poils; on en obtient les mêmes produits

par les mêmes moyens; elles contiennent cependant moins de matière mucilagineuse.

3° *Des cornes.*

Ce sont des prolongements de substance cornée qui se développent sur la tête de certaines espèces de mammifères, principalement dans la famille des ruminants et sur plusieurs autres parties des animaux.

Nous avons déjà décrit le développement des bois ou des cornes caduques, dans l'article second de notre deuxième leçon, en traitant de l'ostéogénie. Ici nous allons nous occuper des cornes à chevilles osseuses qui prennent de l'accroissement par leur base, et qui par leur nature ont beaucoup de rapport avec les téguments.

Au troisième mois de la conception, lorsque le fœtus de la vache est encore contenu dans les enveloppes, l'os frontal cartilagineux ne présente aucun indice des cornes qu'il doit porter par la suite; vers le septième mois, l'os devenu en partie osseux présente dans ses deux portions un petit tubercule qui paraît produit par le soulèvement des lames osseuses; bientôt après, ces tumeurs osseuses se manifestent au-dehors; elles soulèvent la peau, qui devient même calleuse en cet endroit: plus la tumeur va croissant, plus la callosité durcit; elle devient enfin cornée en s'allongeant; c'est une sorte de gaîne, qui recouvre extérieurement le prolongement osseux de l'os frontal. Entre cette gaîne et l'os sont des ramifications nombreuses de vaisseaux sanguins destinés à la nourriture de la partie osseuse.

Les cornes ne sont donc que des gaînes d'une substance solide, dure, élastique et insensible, qui

protègent le prolongement osseux de l'os du front. Ces gaînes sont en général de figure conique, plus large par leur base, extrémité par laquelle elles prennent leur accroissement Elles ont différentes courbures suivant les espèces. Les naturalistes les ont fait connaître. Elles présentent aussi différentes cannelures ou sillons transverses qui dépendent de l'âge de l'animal, et qui le dénotent d'une manière certaine, suivant les espèces.

La texture des cornes paraît avoir beaucoup de rapport dans les genres *chèvre*, *brebis*, *antilope* et *bœuf*; ce sont des fibres d'une substance analogue à celle des poils qui paraissent agglutinés d'une manière très solide. Dans les deux premiers genres, ces fibres sont courtes et se recouvrent par lits superposés comme les tuiles d'un toit. Dans les deux autres, elles sont plus longues, plus serrées, et forment des cornets plus allongés, enchâssés les uns dans les autres.

[Les cornes de la *girafe* présentent cette double différence avec celles des autres ruminants à corne creuse, d'abord que leur noyau osseux, au lieu d'être une production de l'os frontal, forme un os distinct, et qui ne s'attache qu'assez tard au frontal, sur lequel il repose; et ensuite que ce noyau n'est pas recouvert de substance cornée, mais seulement par une peau semblable à celle du reste du corps.]

Les *rhinocéros* ont des cornes qui paraissent s'éloigner un peu de celles des ruminants; car elles n'ont pas de chevilles osseuses, et ne sont pas situées sur les os frontaux, mais sur ceux du nez. Cependant ces prolongements sont formés de la même substance. On reconnaît même plus distinctement dans celles-ci les

fibres analogues aux poils dont elles paraissent composées. En effet la base de ces cornes présente à l'extérieur une infinité de poils roides qui semblent se séparer de la masse, et qui rendent cette surface rude au toucher comme une brosse. Quand on scie cette corne transversalement et qu'on l'examine à la loupe, on distingue une infinité de pores qui semblent indiquer les intervalles qui résultent de la réunion des poils agglutinés. Si c'est sur sa longueur que la corne est divisée, des sillons nombreux, longitudinaux et parallèles démontrent encore cette structure. Cette espèce de corne ne tient qu'à la peau. Celles du rhinocéros bicorne paraissent même être toujours plus ou moins mobiles; et lorsqu'elle est fixe, comme dans l'unicorne, il y a une mucosité épaisse, interposée entre sa base et l'os sur lequel elle est attachée.

La couleur des cornes dépend, comme dans les poils, de celle du tissu muqueux. Leur analyse chimique donne des produits semblables. La chaleur les ramollit et les fond même. C'est le moyen employé dans les arts pour les faire servir à différents usages.

Il résulte de cet examen des cornes qu'elles diffèrent essentiellement des prolongements osseux qu'on nomme *bois* dans le genre des cerfs. Ceux-ci croissent par leur extrémité libre; ils sont recouverts par la peau pendant le temps de leur croissance; ils tombent et se reproduisent à une certaine époque de l'année. Les autres croissent par leur base; elles ne sont pas recouvertes de la peau; elles sont permanentes.

On retrouve plusieurs autres parties cornées dans les animaux : telles sont les protubérances de la tête dans les *calaos*, la *pintade*, le *casoar*, etc. Ce sont

des lames de substance cornée qui revêtent des sinus osseux dont nous avons déjà parlé, ou dont nous traiterons par la suite en faisant connaître les organes auxquels ils sont destinés. Il en sera de même de la corne qui recouvre les mâchoires des oiseaux et de plusieurs reptiles; des aiguillons de l'aile et des ergots des tarses. Au reste la forme de ces parties est plus du ressort de la zoologie ordinaire que de celui de l'anatomie.

4°. *Des ongles.*

On nomme ainsi les prolongements cornés qui arment et protègent l'extrémité des doigts dans les mammifères, les oiseaux et les reptiles. Ils sont, le plus souvent, en même nombre que les doigts, et leur forme, ainsi que nous l'avons indiqué dans l'article de la division des extrémités, paraît dépendre de celle de la dernière phalange. Ils sont, pour ainsi dire, à ces phalanges ce que les cornes creuses sont aux proéminences du frontal qu'elles revêtent.

Les ongles sont comme enchâssés dans une duplicature de la peau. On nomme *racine* la partie qui est recouverte par la peau, [et *corps*, celle qui est découverte et adhérente au derme. C'est par ces deux parties qu'ils acquièrent leur accroissement : le derme offre au-dessous d'eux des feuillets ou sillons longitudinaux que les hippotomistes appellent *chair cannelée*, et qui sécrète la matière cornée. Tout autour de la racine on trouve des papilles ou villosités serrées qui servent aussi à produire les ongles] et déterminent leur accroissement absolument comme les poils; les ongles s'usent à l'extrémité opposée à la racine par le frottement sur le sol et par les autres usages auxquels l'animal

les emploie : aussi leur voit-on prendre un accroissement excessif dans les animaux qu'on tient en captivité, en leur laissant peu de mouvements.

Il n'y a de sensible dans l'ongle que la partie qui adhère à la peau. Celle qui est libre peut être coupée ou déchirée sans occasionner aucune douleur.

La couleur dépend de celle du tissu muqueux, ainsi que nous l'avons déjà dit. [L'épiderme passe au-dessus de l'ongle, et lui forme une enveloppe dans les fœtus où il n'est pas encore desséché par l'air extérieur.]

Dans l'homme, les ongles se manifestent dès le troisième mois de la conception. Le développement a lieu à peu près de même que dans la corne à cheville osseuse que nous avons déjà décrite. Ce ne sont d'abord que des espèces de cartilages qui prennent de plus en plus la consistance nécessaire. Presque tous les animaux naissent ainsi avec leurs ongles plus ou moins développés.

Les ongles de l'homme et de la plupart des onguiculés paraissent formés de couches superposées, extrêmement minces. Les lames antérieures sont plus longues que celles de la face inférieure ; de sorte qu'à leur surface on ne s'aperçoit pas de cette sorte d'imbrication ; mais dans les maladies, et par une coupe transversale de l'ongle, lorsqu'il est bien desséché, cette structure devient manifeste. Souvent on voit, à la superficie de l'ongle, des stries ou côtes parallèles, très fines, longitudinales, qui paraissent dues à la manière dont cette partie s'est moulée sur les papilles qu'elle recouvre.

Les ongles semblent destinés à protéger l'extrémité des doigts. Ils manquent généralement aux doigts que les animaux n'emploient ni pour marcher ni pour saisir.

Nous en avons des exemples dans les *chauves-souris*, dans les ailes des oiseaux, à l'exception de quelques espèces des genres *kamichi* (*palamedea*), *vanneau*, *pluvier* et *jacana*, dans les nageoires de plusieurs *tortues*, et les pattes de quelques autres reptiles aquatiques, comme les *grenouilles*, les *salamandres*, etc., enfin dans les membres ou nageoires des poissons.

Les oiseaux n'ont généralement d'ongles qu'aux doigts des pieds de derrière : ils sont forts et semblables à ceux des carnassiers, dans les oiseaux de proie; plats dans les palmipèdes; grêles, pointus et très allongés sur le doigt postérieur des *alouettes* et des *jacanas* (*parra*, Lin.).

L'ongle est dentelé sur l'un de ses côtés dans le doigt du milieu des *engoulevents* (*caprimulgus*, Lin.) et des *hérons*.

Il y a un ongle surnuméraire ou à cheville osseuse, une sorte de corne sur les tarses du plus grand nombre des gallinacés. On le nomme *éperon* ou *ergot*. Le *paon de la Chine* ou l'*éperonnier* (*pavo bicalcaratus*) en a deux. Ils deviennent fort longs dans le *coq*. On fait même l'expérience curieuse de couper cet ergot lorsqu'on chaponne les poulets, pour le fixer à la place de la crête. Il prend là de nouveau racine, et acquiert un très grand accroissement.

Les ongles n'offrent aucune particularité dans les reptiles.

L'analyse des ongles a donné aux chimistes à peu près les mêmes résultats que celle des poils et des plumes, parties avec lesquelles ils ont beaucoup de rapport, et par le mode de développement et par la structure.

Les *sabots* diffèrent des ongles parce qu'ils envelop-

pent la phalange en dessous comme en dessus, et qu'ils ne sont ni pointus ni tranchants, mais que la rencontre de leurs deux surfaces forme un contour arrondi et mousse.

Leur intérieur est remarquable par les sillons profonds et réguliers qui reçoivent des lames saillantes de la phalange, et qu'on ne voit point dans les ongles proprement dits. C'est surtout dans le rhinocéros et dans l'éléphant que ces sillons sont remarquables. Ils sont aussi très forts dans le cheval, mais moins dans les ruminants.

Entre l'ongle et la phalange est toujours une couche de matière muqueuse; et dans la partie inférieure du sabot, il y a une substance molle et abondante en nerfs, qui donne à cette partie une sorte de sensibilité.

5° *Des écailles*.

Ce sont des lames ou petites plaques de substance soit cornée, soit osseuse, qui recouvrent certaines parties du corps des animaux à vertèbres.

Les écailles ont, avec les poils, les plumes, les cornes et les ongles les plus grands rapports par la manière dont elles se développent, leur usage et leur analyse chimique.

La plupart des écailles pourraient être appelées des cornes excessivement plates, comme les poils des cornes excessivement grêles.

Presque tous les reptiles et le plus grand nombre des poissons sont entièrement recouverts d'écailles.

Parmi les mammifères, on n'en remarque que sur quelques parties du corps dans un petit nombre d'es-

pèces, et dans les oiseaux, il n'y en a le plus souvent que sur les pattes.

Nous désignons ici, par le nom d'*écailles*, des parties différentes entre elles; mais jusqu'ici on a compris sous cette dénomination toutes celles que nous allons faire connaître d'une manière générale, en les étudiant dans les quatre classes d'animaux vertébrés.

Celles des *pangolins* et des *phatagins* sont des espèces d'ongles plats; leur substance est cornée. Elles sont épaisses, libres dans leur tiers antérieur, taillées en biseau et tranchantes, adhérentes à la peau par le reste de leur étendue, extérieurement cannelées dans leur longueur, surtout dans le *phatagin*, où elles se terminent ordinairement par trois pointes, sillonnées transversalement du côté qui regarde la peau, et paraissant formées de lames qui se recouvrent comme les tuiles d'un toit.

Dans les *tatous*, les écailles sont de petits compartiments d'une substance calcaire recouverte d'un épiderme épais, lisse et comme vernissé. [Elles paraissent être une ossification du derme.]

Dans le *castor*, les écailles qui recouvrent la queue sont semblables à celles des pattes des oiseaux.

Il en est de même de celles de la queue dans les *rats*, les *sarigues*, et dans plusieurs autres animaux à queue préhensile.

Les écailles des pattes d'oiseaux sont des lames minces de substance cornée.

Les espèces d'écailles qui recouvrent les ailes des *manchots* ne sont que des plumes très courtes, dont les barbes sont collées à l'épiderme.

Parmi les reptiles, les écailles varient beaucoup sui-

vant les genres. Ainsi, dans les *tortues*, ce sont des plaques d'une substance cornée, tantôt très denses et très dures, comme dans le plus grand nombre; tantôt molle s et flexibles, comme dans l'espèce nommée *matamata*, et plusieurs autres. Quelquefois ces écailles se recouvrent comme les tuiles d'un toit, comme dans le *caret*: alors elles sont lisses ou cannelées longitudinalement. Quelquefois elles forment des compartiments de figures diverses : alors elles sont bombées, entourées de sillons ou de cannelures concentriques, au milieu desquels sont des points rugueux, saillants, mousses, comme dans les espèces nommées *géométrique*, *grecque*, etc.

Dans le *crocodile*, les écailles sont osseuses, disposées par bandes, comme dans les *tatous;* elles sont imbriquées, comme dans quelques poissons; elles portent une arête ou ligne saillante sur leur longueur.

[A la tête, l'épiderme répète les plis superficiels du derme, et les écailles ne sont formées que par cet épiderme un peu augmenté dans sa consistance et dans son épaisseur, et laissant voir par sa transparence le corps muqueux coloré sur lequel il repose.]

Dans le plus grand nombre des *lézards* et des *serpents*, les écailles ne sont que de petites plaques ou compartiments du derme dont les bords sont quelquefois libres dans une partie de leur étendue, et entre lesquelles s'enfonce et se moule l'épiderme [qui prend à leur face externe plus d'épaisseur et de consistance.

Les *cécilies*, bien qu'elles paraissent nues, ont dans l'épaisseur de leur peau des écailles toutes formées, minces, imbriquées et disposées régulièrement sur plusieurs rangées transversales; mais ces écailles sont ca-

chées dans les plis assez profonds que présente le derme, et qui sont dissimulés par l'épiderme, lequel, recouvrant ces plis sans pénétrer dans leur profondeur, ne laisse voir à la surface de l'animal que des rides superficielles.]

Les *scinques* ont de véritables écailles, qui se recouvrent comme des tuiles, à la manière de celles des poissons. [Ce ne sont plus seulement, comme dans les serpents, des saillies du derme recouvertes par un épiderme sec et transparent, ce sont de véritables sécrétions calcaires opérées dans un repli de la peau, et qui s'en séparent nettement. Elles conduisent aux écailles imbriquées des poissons.]

Dans cette dernière classe, on désigne sous le nom d'écailles toutes les plaques solides dont la peau est recouverte; mais la nature de ces parties insensibles, leur structure, leur usage, obligent de les considérer plus en détail.

Nous nommons *écailles* des plaques cornées, minces, imbriquées comme les cottes de mailles, ordinairement taillées en croissant dans leur extrémité libre, comme dans les *carpes*, le *brochet*, etc. [Ces plaques sont en partie enfoncées dans une cavité qui est ou creusée dans le derme, ou formée par un de ses replis, et dans laquelle elles croissent comme une coquille dans le manteau d'un mollusque, ou comme une dent dans son germe et dans sa tunique (1). La partie enfoncée de l'écaille a d'ordinaire sa surface assez différente de la partie découverte. La première est finement striée parallèlement à son bord, et d'autres lignes rayonnantes vont en éventail du cen-

(1) Cuvier, *Hist. nat. des poissons*, t. 1, p. 481.

tre vers ce même bord, qui est le plus souvent dentelé. La partie découverte varie beaucoup. Les écailles sont colorées dans leur tiers externe par l'enduit du tissu muqueux. La matière d'un éclat métallique argenté que sécrète le derme, et qui rend tant de poissons si brillants, se compose de petites lames polies comme de l'argent bruni, qui s'enlève par le lavage. L'industrie en fait usage pour colorer les fausses perles.] Les écailles qui se trouvent au-dessus de la ligne latérale ont ordinairement un sillon longitudinal tracé sur la face qui regarde le corps. Quelquefois elles sont percées d'un trou oblique, par lequel passe un canal membraneux. Ces écailles sont couvertes de pointes rudes dans les *balistes;* elles sont dentelées très finement sur leurs bords, dans la *sole* (*pleuronectes solea*)*;* elles sont très petites dans les *anguilles*, où elles ne se recouvrent pas et où l'on ne peut les apercevoir que lorsque la peau est desséchée; mais elles acquièrent jusqu'à sept centimètres de longueur dans une espèce de *spare* nommée la *grande écaille*. C'est surtout dans ce poisson qu'il est facile d'en observer la structure. On y voit, outre les lignes longitudinales, ou plutôt rayonnantes, dont nous avons parlé, des stries concentriques qui semblent indiquer que cette partie croît en tous sens par l'addition de nouvelles couches, comme les cornes et les ongles.

On pourrait nommer *écussons osseux* des plaques de substance calcaire qui sont retenues dans l'épaisseur de la peau [ou plutôt adhèrent fortement à sa surface.] Dans les *coffres* (*ostracion*), etc., ce sont de petits compartiments de figure régulière, disposés par ordre comme des mosaïques. Dans l'*esturgeon*, ces plaques

sont de formes diverses, excavées extérieurement par des trous nombreux, et portant une arête saillante et longitudinale. Dans le *turbot* (*pleuronectes maximus*), le *cycloptère*, les écussons ou écailles sont petits, en forme de trochisques [ou semblables à des tubercules plus ou moins hérissés. Des écailles semblables, mais réduites à n'être que de petites pointes, hérissent le corps de la plupart des *tétrodons*. Dans les *diodons*, ces pointes deviennent de longues épines, dont la base s'élargit pour les porter comme des trépieds.

Dans les *lépisostées*, et les *bichirs*, les plaques écailleuses sont très épaisses, rhomboïdales, entièrement pierreuses, très serrées, et forment à l'animal une véritable cuirasse. Les *loricaires* sont également cuirassées de plaques anguleuses et dures].

Dans la *raie bouclée*, les boucles ou *aiguillons* sont des pointes recourbées, de substance osseuse et transparente. La base de cet aiguillon est blanche, opaque, creuse intérieurement, [et il y pénètre des vaisseaux qui y vivifient un noyau pulpeux très semblable à celui d'une dent. Rien n'indique mieux la véritable nature des écailles.]

Dans l'espèce de *squale* nommée par Linné *acanthias*, les écailles ou les prolongements qui en tiennent lieu sont de petites lames hérissées, aplaties, recourbées, figurées en feuilles de myrthe, avec une arête moyenne et longitudinale.

Dans d'autres espèces du même genre, comme la *roussette*; dans l'*acanthure hépate*, le *rémora*, etc., la peau est recouverte de petits tubercules extrêmement durs, très rapprochés les uns des autres, rudes au toucher, [et auxquels le nom d'écaille ne semblerait pas

pouvoir convenir si l'on ne s'en tenait qu'à l'apparence.]

Les écailles sont recouvertes dans les poissons, ainsi que dans toutes les autres classes, par l'épiderme, qui est plus ou moins épais, plus ou moins mou, selon les espèces. C'est cet épiderme seul que les *serpents* perdent lors de la mue. Il paraît que les poils, les cornes et les ongles se forment aussi sous l'épiderme, et que, lorsqu'on n'en trouve plus sur ces parties, c'est qu'il a été desséché et usé par le frottement.

Toutes ces parties insensibles sont dépourvues de nerfs et de vaisseaux, à moins qu'elles ne recouvrent des cavités qui en contiennent, comme c'est le cas des plumes, des boucles de la raie, etc.

Elles croissent, comme l'épiderme, par l'addition de nouvelles lames qui transsudent de la peau, et qui s'attachent sous ou dans celles qui les précédaient.

[La composition chimique des écailles a la plus grande ressemblance avec celle des os et des dents. M. Chevreul a fait l'analyse de celles d'une *lépisostée*, d'un *chétodon* et d'un *bar*, et par conséquent de trois espèces d'écailles qui semblent au premier abord très différentes l'une de l'autre. Il les a cependant trouvées composées des mêmes substances et dans des proportions assez peu différentes. Ces substances sont une matière azotée et du phosphate de chaux chacune pour presque une moitié : la proportion de matière azotée est plus forte dans l'écaille du bar et la proportion des sels phosphatiques dans l'écaille de la lépisostée (1).]

(1) Voy. le tableau détaillé de ces analyses dans M. Cuvier, *hist. nat. des poissons*. T. 1, p. 479.

6° *Des parties insensibles dans les animaux sans vertèbres.*

Il nous reste très peu de chose à dire sur ces parties, puisque, dans ces animaux, la peau, que nous avons déjà décrite, est dure et insensible dans le plus grand nombre.

Dans l'article II de la deuxième leçon, nous avons fait connaître la manière dont la coquille se développe. Nous avons donné de même dans celle-ci, à l'article de la peau, quelques aperçus sur la couleur de ce test calcaire dans les mollusques et les crustacés.

La substance cornée, qui sert d'os et de peau au plus grand nombre des insectes parfaits, a été aussi décrite : il ne nous reste donc à traiter ici que des poils.

Ces parties paraissent être une continuité de l'épiderme, car ils tombent avec la surpeau dans la mue ; et il en paraît d'autres aussitôt, qui sont même plus longs que les premiers.

Les écailles des ailes et du corps, dans les lépidoptères et quelques autres ordres d'insectes, sont de petites plaques cornées, colorées diversement, implantées sur la peau, et se recouvrant comme les tuiles d'un toit.

Les plumes des *ptérophores*, de quelques *papillons* et *hespéries* à queue ne sont que des prolongements ou des laciniures des ailes, garnies de poils longs sur les côtés.

Beaucoup d'animaux de la classe des annélides ont le corps revêtu de faisceaux de poils, quelquefois roides et

rétractiles, servant comme de pattes, tels que nous les avons décrits dans les *néréides*, les *amphinomes*, les *lombrics*, etc. Dans l'*aphrodite*, outre les poils roides qui servent à la progression, il y en a une infinité d'autres, longs et flexibles, couleur d'aigue marine changeante, avec un reflet métallique, et une espèce d'étoupe ou de feutre qui recouvre les branchies et au travers duquel l'eau se tamise.

Nous renvoyons à l'article III de la sixième leçon pour les parties insensibles des zoophytes.

QUINZIÈME LEÇON.

DES ORGANES DE L'ODORAT ET DU GOUT.

Le goût et l'odorat tiennent de plus près au toucher que les deux autres sens; ils semblent même n'être que des touchers plus exaltés, qui perçoivent jusqu'aux différences des petites molécules des corps dissous dans les liquides ou dans l'atmosphère. Leurs organes sont au fond les mêmes que celui qui sert au toucher ordinaire, et n'en diffèrent que par un plus grand développement de la partie nerveuse, et plus de finesse et de mollesse dans les autres parties : ce sont de véritables prolongements de la peau, dans lesquels on peut en suivre toutes les couches : l'épiderme, le corps muqueux avec ses teintes quelquefois foncées, le corps papillaire, le derme et le tissu cellulaire s'y retrouvent. La langue de certains animaux est même revêtue de substances insensibles, comme d'écailles, d'épines, de dents, etc. [Les deux sens ont d'ailleurs entre eux des liaisons extrêmement intimes, à ce point, par exemple, que, selon la remarque de M. Chevreul, on annule la saveur des substances aromatiques, si on les goûte en se bouchant les narines.] Nous allons examiner ces deux organes, comme nous l'avons fait pour les autres, dans leurs parties essentielles, et dans celles qui ne servent qu'à en augmenter ou en diminuer la force et l'étendue.

SECTION PREMIÈRE.

Des organes de l'odorat.

ARTICLE PREMIER.

DU SENS ET DE SES ORGANES EN GÉNÉRAL.

De toutes les substances qui agissent sur nos sens, celles qui produisent la sensation de l'odorat sont les moins connues, quoique leur impression sur notre économie soit peut-être la plus profonde et la plus vive.

En général, nous savons que cette sensation est due à des parties volatiles, dissoutes ou nageantes dans l'atmosphère, et portées dans nos narines avec l'air où elles sont répandues.

Il y a des corps toujours odorants, parce que tout ou partie de leur substance est volatile, et s'exhale sans cesse; d'autres le deviennent dans certaines circonstances, lorsqu'un des principes qui est volatil par lui-même, mais qui était retenu par son affinité avec les autres, en est dégagé par quelque nouveau corps survenant, comme les sels qui contiennent de l'*ammoniaque*, lorsqu'un acide supérieur vient à l'en chasser; ou lorsqu'il s'y unit quelque corps extérieur propre à former avec eux un composé volatil, comme l'*acide muriatique*, lorsqu'il se change en *acide muriatique oxigéné*, par l'accession de l'oxigène; ou enfin, lorsque quelque partie qui ôtait au corps dans lequel elle entrait sa volatilité, en est enlevée, comme l'*acide nitrique*, lorsqu'il se change en *nitreux* par

la perte d'une partie de son oxigène. C'est sans doute de l'une ou de l'autre de ces manières que la présence ou l'absence de la chaleur, de la lumière ou de l'humidité peuvent donner de l'odeur à certains corps, comme certaines fleurs qui n'en lont que pendant la nuit, l'argile qui n'en prend que lorsqu'elle est humectée, etc.

Aussi les odeurs paraissent-elles se propager dans l'air comme un fluide qui se répandrait et se mêlerait dans un autre; leur mouvement n'est point direct comme celui de la lumière; il n'est point rapide; il n'est point susceptible de réfraction ni de réflexion; il ressemble à celui de la matière de la chaleur, avec cette différence seulement que les substances que l'air ne peut traverser sont aussi imperméables aux odeurs.

Les odeurs peuvent se combiner avec les divers corps par la voie d'affinité, et elles sont souvent détruites par ce moyen; elles adhèrent aussi de préférence à certains corps appropriés à la nature de chacune d'elles; quelques unes sont retenues plus aisément dans des liquides spiritueux, d'autres dans des huiles, etc.

Cependant, malgré ces phénomènes, qui semblent prouver que chaque odeur est due à une substance particulière flottante dans l'atmosphère, il y en a d'autres qui semblent prouver qu'il n'en est pas toujours ainsi.

Plusieurs corps répandent pendant très longtemps une forte odeur, sans aucune déperdition sensible de substance : tel est le musc. Des odeurs se manifestent dans des circonstances où l'on ne voit pas qu'il se fasse aucune évaporation : telle est celle que le cuivre donne

lorsqu'il est frotté, celle que produit la fusion d'un grand nombre de corps, et même le dégel ordinaire. Dans d'autres cas, des évaporations réelles ne produisent aucune odeur sensible : c'est ce qu'on voit lors du développement de plusieurs gaz, et même lors de l'évaporation ordinaire de l'eau. Peut-être ces phénomènes ne prouvent-ils autre chose, sinon que la force de la sensation n'est point proportionnelle à la quantité de la substance qui la cause, mais à sa nature et au degré de son affinité avec le fluide nerveux. Cette action de la plupart des substances odorantes sur le système nerveux se manifeste par beaucoup d'autres effets que par celui de la sensation : certaines odeurs produisent des assoupissements; d'autres, des migraines ou même des convulsions. Quelques unes sont propres à calmer ces accidents. En général, la plupart des médicaments agissent plutôt par leurs parties volatiles et odorantes que par le reste de leurs principes; et nous retrouvons ici de nouvelles preuves du rôle que jouent dans l'économie animale les substances gazeuses et impalpables, dont la plupart nous sont sans doute encore inconnues.

On ignore si les odeurs ont un véhicule particulier, outre la matière de la chaleur qui leur est commune à toutes, en leur qualité de vapeurs ou de fluides élastiques.

On ignore à quoi tient leur agrément pour nous, et pourquoi des odeurs qui nous paraissent abominables semblent délecter certains animaux qui ne témoignent que de l'indifférence pour des odeurs que nous trouvons délicieuses. Quoique l'homme et les animaux aiment en général l'odeur des substances que la nature

a destinées à nourrir chaque espèce, ces odeurs leur déplaisent quand ils sont repus, tandis qu'ils aiment, quelquefois même avec une espèce de fureur, celles de certaines choses qui ne leur servent à rien du tout, comme le *nepeta* pour les chats, etc. Les odeurs constamment désagréables viennent, pour la plupart, de choses qui pourraient être nuisibles : les végétaux et les métaux vénéneux, les chairs corrompues, sentent généralement mauvais.

Quoi qu'il en soit de ces questions, l'organe de l'odorat est, dans tous les animaux chez lesquels on l'a reconnu, une expansion de la peau devenue très fine, très abondante en vaisseaux et en nerfs, et humectée d'une viscosité abondante, que viennent frapper l'air ou l'eau imprégnés des substances odorantes; car il paraît que le poisson sent dans l'eau comme les autres animaux dans l'air; du moins les substances odorantes qu'on y jette pour lui servir d'appât l'attirent de très loin, comme elles pourraient attirer des quadrupèdes ou des oiseaux dans l'air; mais nous ignorons si les substances qui ne peuvent se dissoudre, ni se répandre dans l'air, et qui n'y ont nulle odeur, mais qui se dissolvent dans l'eau, comme le sel, par exemple, y exercent une action sur l'organe de l'odorat des poissons.

Dans tous les animaux vertébrés, qui respirent par des poumons, les organes de l'odorat sont placés sur le passage de l'air, de manière à en être frappés lors de l'inspiration; dans les poissons, ils sont simplement au bout du museau, et doivent être frappés par l'eau lorsque le poisson nage en avant.

Nous ne connaissons point assez la nature de la membrane olfactive, ni celle des nerfs qui s'y distri-

buent, pour juger du degré et de l'espèce des sensations qu'elle procure aux divers animaux : nous pouvons seulement présumer que, toutes choses égales d'ailleurs, les animaux dans lesquels elle a le plus d'étendue doivent jouir d'un sens plus délicat, et l'expérience confirme cette conjecture : il serait seulement curieux de connaître pourquoi les animaux qui ont l'odorat le plus exalté sont précisément ceux qui se nourrissent des choses les plus puantes, comme le *chien*, par exemple, qui vit de charognes. [Cela tient sans doute, comme nous l'avons dit plus haut, à ce que la qualité des odeurs est relative, et que les substances que nous appelons fétides sont agréables au contraire pour les animaux qu'elles attirent. Les hommes eux-mêmes offrent de grandes différences, sous ce rapport, car les uns trouvent du charme dans des odeurs que d'autres ne peuvent supporter.] Peut-être les animaux carnassiers ont-ils en général l'odorat plus fin, parce qu'ils doivent apercevoir de plus loin la présence de leur proie.

Nous avons à examiner, dans les organes de l'odorat, la texture et l'étendue de la membrane pituitaire ou olfactive, la grandeur et le nombre des nerfs qui s'y distribuent, et les voies par lesquelles les vapeurs odorantes y sont amenées : ce seront les objets des articles suivants.

ARTICLE II.

DE LA FORME ET DE LA GRANDEUR DE LA CAVITÉ NASALE.

Cet article étant implicitement contenu dans plusieurs de ceux qui composent la VIII° leçon, nous nous contenterons d'y renvoyer le lecteur.

Nous ajouterons seulement ici que quelques poissons n'ont point leurs fosses nasales creusées sur le museau, mais au contraire portées par des pédicules et élevées comme des coupes à boire : de ce nombre est la *baudroie*.

ARTICLE III.

DES SINUS QUI AUGMENTENT LA CAPACITÉ DE LA CAVITÉ NASALE.

Il n'est point prouvé que le sens de l'odorat réside aussi dans ces sinus; la membrane qui les revêt est plus mince que celle du reste des narines; elle ne paraît point recevoir de rameaux du nerf olfactif (1). On ne leur attribue d'autre usage que de séparer une humeur aqueuse propre à lubrifier tout l'intérieur du nez; cependant il est certain que les animaux qui ont l'odorat le plus fort ont aussi ces sinus les plus grands. Peut-être sont-ils destinés à tenir en réserve une plus grande masse d'air imprégné de particules odorantes,

(1) [Des injections ont été faites avec des substances odorantes dans les sinus frontaux et dans l'antre d'Highmore sans que les personnes qui subissaient ces opérations aient eu la perception d'aucune odeur.]

afin qu'elle agisse plus fortement sur la membrane pituitaire.

Ces sinus sont presque nuls dans les jeunes animaux, et ne se développent que lorsqu'ils approchent de l'adolescence.

On ne les trouve que dans l'homme et les quadrupèdes. Ils communiquent avec la cavité des narines par des ouvertures plus étroites qu'eux-mêmes.

Il y en a de trois sortes, nommés, d'après les os dans lesquels ils sont creusés, *frontaux*, *sphénoïdaux* et *maxillaires*.

A. *Dans l'homme.*

Les *sinus frontaux* s'ouvrent dans le sommet de la voûte du nez. Ils s'étendent à environ un pouce de hauteur, et un peu plus en largeur de chaque côté au-dessus des sourcils; ils sont séparés l'un de l'autre par une cloison verticale.

Les *sinus sphénoïdaux* s'ouvrent dans la partie postérieure et inférieure de la voûte du nez. Ils remplissent toute l'épaisseur du corps du sphénoïde sous la partie antérieure et moyenne de la selle pituitaire. Ils sont aussi séparés entre eux par une cloison verticale.

Les *sinus maxillaires* ou *antres d'Highmore* occupent tout le corps des os maxillaires: ils s'ouvrent aux côtés de la cavité nasale vers son fond.

B. *Dans les mammifères.*

1° Les *sinus frontaux* sont très petits dans les *singes;* ils manquent même entièrement à la plupart des *macaques* et des *guenons;* mais on les trouve, et même assez étendus, dans beaucoup de *sapajous*.

Parmi les carnassiers, les *chiens*, les *loups*, les *renards* et les *hyènes* sont ceux qui les ont les plus considérables. Ils y occupent toute l'étendue du frontal, remplissent l'intérieur des deux apophyses post-orbitaires, et descendent de chaque côté dans la paroi postérieure de l'orbite. Dans l'*ours*, ils sont un peu moins étendus sur les côtés, et dans les *chats* un peu moins en arrière. Ceux des *coatis* et ceux du *raton* ressemblent à ceux des chats. Ceux des *civettes* n'occupent que la partie postérieure du frontal. Il n'y en a point dans les *blaireaux*, dans les *loutres*, dans les *chauves-souris*, ni dans la plupart des *belettes*: les creux des apophyses post-orbitaires y existent bien, mais ils ne sont que des prolongements de la cavité nasale, qui communiquent librement avec elle et non par une ouverture étroite.

Parmi les rongeurs, ces sinus manquent aux *rats*, à la *marmotte*, à l'*agouti*, à l'*écureuil*, au *castor*, au *lièvre;* mais ils sont très grands dans le *porc-épic*, où ils pénètrent même dans l'épaisseur des os propres du nez.

Les mêmes différences existent parmi les édentés. Le *fourmilier*, le *pangolin*, n'ont point de sinus frontaux; le *tatou* en a de grandeur médiocre; dans le *paresseux-unau*, ils sont très grands et s'étendent, dans l'adulte, jusqu'auprès de l'occiput. [Dans l'*aï*, ils ne s'étendent pas au-delà du frontal.]

Il n'y a pas moins de différences parmi les ruminants. Le *cerf* paraît n'avoir aucuns sinus frontaux. Le *bœuf*, la *chèvre*, le *mouton*, en ont d'énormes qui s'étendent jusque dans l'épaisseur des chevilles osseuses qui soutiennent leurs cornes. Ceux des *antilopes* n'oc-

cupent que l'épaisseur du frontal, et leurs chevilles osseuses sont solides. Le *chameau* en a aussi de nombreux, et très divisés, mais qui ne s'étendent point en arrière au-delà du frontal.

Celui de tous les animaux qui a les plus grands sinus frontaux, c'est l'*éléphant*. Ce sont eux qui donnent à son crâne cette épaisseur extraordinaire qui le distingue de tous les autres. Ils s'étendent dans toute l'épaisseur des pariétaux, des temporaux, et jusque dans les condyles articulaires de l'occipital. Les lames qui les divisent en cellules, toutes communicantes, sont nombreuses et irrégulières.

Ceux des *cochons* ne sont pas moins étendus, quoique moins hauts. Ils vont jusqu'à l'occiput, et ne sont séparés les uns des autres que par quelques lames osseuses longitudinales ou un peu obliques, qui n'interceptent pas toute communication. Il y en a quatre rangées dans le *babiroussa*, et sept ou huit dans le *cochon ordinaire*. L'*hippopotame* et le *rhinocéros* n'ont point de sinus frontaux.

Les sinus frontaux du *cheval* occupent une grande partie de l'os du front : ils ne s'ouvrent pas immédiatement dans le nez, mais ils communiquent par une vaste ouverture de chaque côté avec le sinus maxillaire postérieur, car cet animal en a deux.

2° Les *sinus maxillaires* ne suivent pas les mêmes rapports que les frontaux. Ils sont un peu plus petits dans les quadrumanes à proportion que dans l'homme. Ils se réduisent presque à rien dans les carnassiers, la plupart des rongeurs et des édentés, et en général dans tous les animaux dont l'os maxillaire ne forme point un plancher sous l'orbite. Cependant ce sinus existe,

et est même fort considérable dans le *porc-épic;* mais dans la plupart des autres onguiculés, même lorsque l'os maxillaire est creux, la cavité fait partie de celle du nez, et ne peut porter le nom de sinus, puisqu'elle n'a pas d'ouverture étroite.

Les *cochons* n'ont point de sinus maxillaire proprement dit, mais ils en ont un dans la base de l'os de la pommette, qui est surtout très vaste dans le *sanglier d'Éthiopie.* L'*hippopotame* en a un petit au même endroit.

Les sinus maxillaires des ruminants sont très grands, et s'ouvrent dans le nez par une fente étroite et oblique derrière les cornets inférieurs.

Le *cheval* en a deux: le postérieur est le plus grand; il s'ouvre dans le côté vers le fond et le haut par un trou triangulaire; ses parois forment, dans l'intérieur du nez, une grosse saillie qui sépare la portion des narines que remplissent les tubulures ethmoïdales, d'avec celle où sont situés les deux grands cornets. C'est dans le fond de cette dernière partie que s'ouvre le sinus maxillaire antérieur.

L'intérieur des os maxillaires de l'*éléphant* est divisé, comme celui des os de son crâne, en une multitude de cellules très larges, toutes communicantes, et dont une s'ouvre par un trou au côté du nez.

3° Les *sinus sphénoïdaux* sont d'autant plus petits que la selle turcique est plus aplatie; les *singes* et les *makis* les ont plus petits que l'homme; les *carnassiers* les ont aussi plus petits, et d'une forme plus allongée; la *loutre*, le *phoque*, le *putois* en manquent entièrement; il paraît n'y en avoir aucun dans la plupart des autres onguiculés et dans les ruminants. [Ils sont ce-

pendant assez prononcés dans l'*unau*.] Le *cochon* et l'*hippopotame* en ont, mais de très petits. Dans l'*éléphant* ils sont énormes, et occupent même une partie des apophyses ptérygoïdes. Ils ne sont point divisés en cellules comme les autres sinus de cet animal.

Ceux du *cheval* s'ouvrent chacun dans le sinus maxillaire postérieur de son côté.

Je n'ai trouvé de sinus d'aucune espèce dans les os des cétacés.

[Les *kanguroos* et quelques phalangers, le *phal. tacheté*, par exemple, ont des sinus frontaux, mais tous les autres marsupiaux n'en ont d'aucune espèce.]

Les cavités des os du crâne des oiseaux sont en communication avec leurs oreilles, et non avec leur nez; les vides immenses des becs des *calaos* et des *toucans* communiquent, à la vérité, avec leurs narines, qui sont très petites dans ces oiseaux; mais il nous paraît que, dans l'état frais, la membrane pituitaire ferme cette communication, et qu'elle ne pénètre point dans ces vides, qui sont traversés de toute part par des filets osseux.

[Les *gavials*, parmi les reptiles, ont, à l'extrémité du museau, des vessies osseuses, renflées et ovales, formées par les ptérygoïdiens, situées au-dessus des palatins, et qui communiquent avec le canal nasal. Dans les vieux *crocodiles à deux arêtes*, la même partie du museau se renfle aussi, mais sans prendre de forme bien déterminée.] Les autres reptiles et les poissons n'ont rien que l'on puisse comparer aux sinus.

ARTICLE IV.

DES LAMES SAILLANTES QUI MULTIPLIENT LES SURFACES DANS L'INTÉRIEUR DE LA CAVITÉ NASALE.

Ces lames, outre l'usage de multiplier les surfaces, et par là d'augmenter l'étendue de la membrane pituitaire et l'intensité du sens de l'odorat, ont encore celui de former des conduits qui aboutissent aux embouchures des divers sinus.

A. *Dans l'homme*.

Ces lames sont de trois sortes: les *cornets inférieurs*, formés par des os particuliers; les *cornets supérieurs*, qui sont une production de l'os ethmoïde, et les *anfractuosités* de ce même *os ethmoïde*.

Les *cornets inférieurs* ont la forme d'une lame mince, adhérente par un de ses bords à une arête de l'os maxillaire, et légèrement contournée, de manière que le bord libre regarde en bas. Sa face convexe est supérieure et interne; on y voit quelques sillons obliques. L'ouverture du sinus maxillaire est au-dessus d'elle, en arrière. Le conduit que forme sa concavité va directement des narines antérieures aux postérieures.

L'*os ethmoïde* est formé de trois lames perpendiculaires les unes sur les autres, et de plusieurs intermédiaires à ces trois-là; la lame *criblée*, qui complète le crâne entre les deux plafonds des orbites, et les deux, nommées *os planum*, qui forment chacune une grande partie de la cloison interne d'un des orbites, sont ces trois lames externes: nous en avons parlé ailleurs. (Voyez page 379 du 2e volume.)

Entre les deux *os planum* est une lame impaire, verticale, qui, se continuant avec l'*os vomer*, divise en deux la cavité des narines. Dans l'intervalle qu'elle laisse de chaque côté, sont des lamelles irrégulières, qui adhèrent à la lame criblée et à l'os planum de ce côté-là seulement, mais non à la cloison mitoyenne, et qui, étant jetées comme au hasard, forment quelques cellules communiquant ensemble, qui sont les *anfractuosités*, et qu'on pourrait aussi nommer les *sinus de l'os ethmoïde*. Leur assemblage est fermé, du côté qui regarde la lame mitoyenne, par une lame verticale et sillonnée; et l'intervalle qui reste entre ces deux lames conduit directement au sinus sphénoïdal de ce côté.

La partie inférieure de cette lame, qui regarde le septum, se prolonge obliquement, et se porte un peu en arrière en faisant un pli dont la concavité regarde en bas, et dont la partie antérieure se continue avec un canal court, qui conduit, en montant obliquement et en perçant la masse des anfractuosités ethmoïdales, dans le sinus frontal de ce côté. Cette lame ployée est le *cornet supérieur du nez*.

Les deux paires de cornets ont une structure plus spongieuse que les autres lames osseuses, et on y voit, surtout sur les supérieurs, une multitude de petits trous.

B. *Dans les mammifères.*

1° *Les cornets inférieurs.*

Nous venons de voir qu'ils ne forment qu'une simple lame dans l'homme : nous allons suivre leurs divers degrés de complication dans les animaux.

Ils sont semblables à ceux de l'homme dans la plupart des singes de l'ancien continent; mais, dans les *gibbons* et les *sapajous*, ils commencent à ressembler à ce qui a lieu dans plusieurs des mammifères qui suivent les quadrumanes. Dans ceux-ci la lame n'est simple qu'à sa base, et elle se bifurque à une petite distance: les deux lames qui en naissent se roulent chacune sur elle-même en spirale, en tournant du côté de l'os maxillaire, et en faisant, selon les espèces, de un demi-tour à deux tours et demi. [Dans les *gibbons* et les *sapajous*, les lames ne font qu'un demi-tour; dans les *makis* et les *roussettes*, à peu près un tour; dans les *hyènes*, un tour et demi; dans les *civettes*, un tour et demi en bas et deux tours en haut; dans les *chats*, deux tours pour la lame inférieure et un tour pour la supérieure; dans le *mouton*, au contraire, deux tours pour la supérieure et un pour l'inférieure; dans les autres ruminants, deux tours et même deux tours et demi.]

L'espèce de cornet produit par ce roulement est fermé par derrière, en pointe. On conçoit qu'il doit contenir deux canaux: l'un au-dessus, l'autre au-dessous de la lame principale. Celui de dessous conduit, comme dans l'homme, dans les narines postérieures. Dans les ruminants, la fissure qui mène dans le sinus maxillaire se trouve dans le fond du canal supérieur. Dans les cochons, ce même canal se continue en arrière en un long sillon, au bout duquel est un conduit qui va dans le sinus de la base de la pommette.

Les lames de ces cornets sont pleines dans les *cochons*; mais, dans les ruminants, elles sont percées de trous plus ou moins larges et très nombreux. Ces trous sont petits dans les *moutons*; ils deviennent plus grands et plus

nombreux dans les *cerfs*; et dans les grands ruminants, comme les *vaches*, les grandes *antilopes*, ils sont si grands qu'ils ne laissent entre eux que des filets osseux, et que l'os ressemble à de la dentelle.

L'intérieur des cornets est souvent divisé par plusieurs diaphragmes verticaux, percés comme le reste de leurs cloisons.

Dans l'*hippopotame*, les deux cornets sont aplatis horizontalement, tandis qu'ils le sont verticalement dans les autres: cela tient à la forme de sa tête. Les trous y sont très fins, mais innombrables.

Les cornets inférieurs sont moins réguliers dans les solipèdes; la lame horizontale, au lieu de se bifurquer, se ploie d'abord en dessous, puis se recourbe en dessus, se colle par derrière à l'os maxillaire, monte en arrière pour couvrir le trou du sinus maxillaire inférieur, et même pour y pénétrer; enfin, elle donne vers son milieu deux ou trois lames obliques qui vont s'attacher au bord antérieur de ce trou.

Dans les *fourmiliers*, les *pangolins*, les *oryctéropes*, les *tatous*, et même dans l'*aï*, ou *paresseux à trois doigts*, les cornets inférieurs sont à peu près comme dans les ruminants; mais, dans l'*unau*, ou *paresseux à deux doigts*, ils représentent deux boîtes prismatiques, fermées de toutes parts, et dont l'intérieur est divisé par quelques lames verticales. On retrouve deux pareilles boîtes dans les *makis*, mais sans divisions intérieures.

Le *rat*, parmi les rongeurs, a des cornets semblables à ceux des ruminants; mais ceux des autres genres de cet ordre peuvent se diviser en deux espèces, dont une est la même que dans les carnassiers; l'autre, qui

n'a lieu que dans les *porcs-épics*, les *marmottes* et quelques autres espèces, consiste en une double lame, attachée longitudinalement, et dont les deux parties s'écartent et montent en se tordant en spirale, et en représentant presque une portion de *coquille de sabot*.

Les autres rongeurs, tels que *lièvres*, *lapins*, *écureuils*, *castors*, quelques genres de *rats*, et la plupart des carnassiers, tels que *chiens*, *ours*, *blaireaux*, *ratons*, *loutres*, *martes*, *phoques*, *chat ordinaire*, ont une structure très compliquée des cornets inférieurs. La lame par laquelle ils s'attachent se bifurque : chaque branche en fait autant; et, après une dichotomie multipliée, les dernières lames forment par leur parallélisme un nombre quelquefois très considérable de petits canaux que l'air est obligé de traverser, et qui sont tous revêtus de la membrane pituitaire.

Le nombre de ces dernières lames est très variable. Les *phoques*, les *loutres* et les *martes* sont les espèces qui en ont le plus; ensuite viennent les *chiens*, puis les *ours*. Les *castors*, parmi les rongeurs, en ont le plus.

La direction des canaux est plus droite dans les carnassiers, plus arquée dans les rongeurs.

Lorsqu'il y a peu de lames, les dernières se roulent aussi en spirale, comme dans les animaux qui n'en ont que deux.

Quelques carnassiers ont, au reste, des cornets inférieurs aussi simples que les animaux dont nous avons parlé d'abord. Le *lion*, par exemple, les a bifurqués seulement et à double rouleau, presque comme les ruminants. La lame osseuse en est aussi toute criblée

de trous : les *civettes* et les *genettes* les ont en simple cornet roulé, et sans trous.

2° *Des cornets supérieurs et des cellules ethmoïdales.*

Les cellules ethmoïdales sont, dans beaucoup d'animaux, très distinctes du cornet supérieur. La partie de la cavité du nez qui les contient est même quelquefois séparée du reste par une cloison particulière. Cette cloison est formée, dans les *cochons*, en dessous par une lame qui appartient aux os palatins, et en avant par une saillie des os maxillaires, qui vient jusqu'au septum des narines, et ne laisse passer l'air que par une issue étroite au-dessus d'elle. Dans le *cheval*, cette saillie ne va pas jusqu'au septum ; elle produit cependant encore une séparation assez forte, et laisse derrière elle un enfoncement latéral rempli par les cellules ethmoïdales. Il en est de même dans les carnivores, mais non dans les ruminants, ni dans les rongeurs, chez lesquels du moins l'enfoncement est peu considérable.

Pour se faire une idée des cellules ethmoïdales dans la plupart des animaux, il faut se représenter un grand nombre de pédicules creux, tous attenant à l'os cribleux. Ils se portent en avant et en dehors, et à mesure qu'ils avancent, les plus voisins s'unissent, et il en naît des vésicules qui grossissent à mesure qu'elles deviennent moins nombreuses. Toutes sont creuses, et entre elles sont une infinité de conduits ou de rues, communiquant toutes les unes avec les autres. Telle est leur structure dans les *édentés*, les *ruminants*, les *solipèdes*, les *pachydermes* et les *carnassiers* ; les derniers de ces ordres en ont plus que les premiers. Les

rongeurs en ont très peu : le *porc-épic*, par exemple, n'en a que trois ou quatre de chaque côté. Quelques genres, comme le *lièvre*, n'ont qu'une cellulosité irrégulière, semblable à celle de l'homme. Les *quadrumanes* sont dans le même cas.

Le *cornet supérieur* est représenté, dans les ruminants, les pachydermes et les solipèdes, par une de ces cellules qui est plus grande, et surtout beaucoup plus longue que les autres, et qui s'étend jusque sur le cornet inférieur, qu'elle recouvre comme un toit. Dans le *cochon*, elle s'amincit vers le bas en une lame qui se soude sous le bord externe de l'os propre du nez de chaque côté, et ce bord a l'air par là de se recourber en dedans pour former un toit au cornet inférieur. Cet amincissement commence bien plus haut dans les carnassiers, en sorte que la partie creuse de la cellule en question n'y est pas plus longue que dans les autres.

C. *Dans les oiseaux.*

Le côté interne de chaque narine est occupé par trois ordres de lames. Le cornet inférieur n'est qu'un repli, tenant d'une part à l'aile du nez, de l'autre, au septum. Le moyen, ou le plus grand, dont *Scarpa* compare la figure à celle d'une cucurbite, adhère par son fond à la partie osseuse du septum; il est formé d'une lame qui se replie deux fois et demie sur elle-même. Le supérieur, qui a quelque rapport avec une cloche, adhère à l'os du front et à l'os unguis, et contient deux loges qui se prolongent chacune en un tube creux, dont l'interne va jusqu'auprès de l'orbite, et dont l'externe finit en cul-de-sac derrière le cornet

moyen. Ces trois cornets divisent la cavité nasale en trois méats; ils varient en grandeur et en inflexions, selon les espèces. Scarpa, dont nous empruntons cette description, assure que le moyen ne se tourne qu'une fois et demie dans les gallinacés et les passereaux, et que le supérieur y est extrêmement petit. Il croît un peu dans les *pies*, bien davantage dans les oiseaux de proie, et encore plus dans les palmipèdes; enfin, dans ceux de rivage, il remplit à lui seul plus des deux tiers de la cavité, pendant que le moyen est tres grêle, ne se tournant qu'une fois et demie, et que l'inférieur n'est qu'un pli insensible.

Ces cornets sont généralement cartilagineux. Harwood dit qu'ils sont membraneux dans le *casoar* et l'*albatrosse;* ils m'ont paru osseux dans le *calao* et le *toucan*.

[Dans les *casoars*, où ils sont, en effet, membraneux, ces cornets forment douze ou quinze plis longitudinaux et sinueux, entre lesquels il est difficile de distinguer clairement les trois cornets. Dans l'*autruche*, au contraire, ces trois cornets existent distinctement, bien que membraneux, comme les précédents. L'inférieur, creusé en forme de gouge, semble être une valvule destinée à empêcher l'entrée d'une trop grande quantité d'air; les deux autres ont une forme très irrégulière.

Au surplus, il serait peut-être plus convenable de donner aux trois cornets des narines des oiseaux les noms de cornets antérieur, moyen et postérieur, car ils sont à la suite l'un de l'autre, et les deux derniers s'enchevêtrent tellement, que l'on ne peut dire que l'un soit supérieur plutôt que l'autre.]

D. *Dans les reptiles.*

Les reptiles ont aussi différentes lames saillantes dans l'intérieur de leurs narines; mais elles sont simplement produites par des replis de la membrane interne, seulement soutenues quelquefois par des lames cartilagineuses. La *tortue* en a trois, qui divisent sa cavité nasale en plusieurs fossettes. Celle du milieu répond à l'ouverture externe des narines; entre elle et la suivante est un canal oblique qui conduit aux narines postérieures.

[Dans la *tortue franche*, la cavité olfactive osseuse est doublée par un cartilage qui adhère très peu aux os et qui soutient les replis de la membrane muqueuse. Cette cavité se compose d'un canal plus large en avant qu'en arrière, et de trois poches ou cellules. L'une d'elles est inférieure et sinueuse; les deux autres sont supérieures, plus régulières, et placées à la suite l'une de l'autre. L'ouverture de la poche antérieure est transversale et celle de la poche postérieure longitudinale.

Dans les *crocodiles*, le canal des narines est très étendu, puisqu'il se prolonge depuis le bout du museau jusqu'à l'os basilaire; mais l'olfaction ne se fait que dans les cellules placées au-devant de l'orbite, sur le côté externe de chaque conduit. Ces cellules sont au nombre de quatre, placées au-devant l'une de l'autre; elles sont sinueuses; leurs parois saillent dans l'intérieur du conduit, et leur enveloppe est demi-cartilagineuse. C'est en avant des deux cellules postérieures que commence la portion du canal des narines formée par les palatins et les apophyses ptérygoïdes, et dont l'entrée est rétrécie par un repli de la membrane.

Les sauriens, les ophidiens et les batraciens ont la cavité nasale très courte, et la membrane olfactive ne forme plus qu'un, ou tout au plus, deux replis; cette membrane est de couleur noirâtre.]

E. *Dans les poissons.*

Les lames de l'intérieur des narines des poissons sont aussi purement membraneuses; elles sont plus nombreuses et plus régulièrement disposées que dans les autres classes. Dans les chondroptérygiens, tant *raies* que *squales*, elles sont disposées parallèlement aux deux côtés d'une lame plus grande, qui règne d'un bout de la fosse à l'autre. Chacune d'elles est un repli sémi-lunaire de la membrane pituitaire, et a d'autres lames plus petites, rangées sur ses deux côtés, comme elle l'est elle-même par rapport à la grande lame du milieu.

Dans les autres poissons, tant cartilagineux qu'osseux, où cette fosse est ronde, les lames sont disposées en rayons autour d'un tubercule saillant et arrondi, situé au fond de la fosse. Elles sont surtout très belles à voir dans l'*esturgeon*, où chacune d'elles se divise en lames plus petites, comme une branche d'arbre en rameaux. Dans quelques espèces, et notamment dans la *carpe*, le tubercule du milieu est un peu ovale, ce qui rend la disposition des lames un peu plus semblable à celle qu'on observe dans les chondroptérygiens.

[Dans les espèces où la fosse est allongée, les lames sont disposées des deux côtés d'un axe et y forment des peignes très réguliers. Le nombre et la saillie de ces lames varient beaucoup : les *anguilles* paraissent en

avoir une quantité plus considérable que les autres poissons. Dans les *lamproies*, les narines sont rapprochées sur le sommet de la tête, et ne forment plus qu'une poche située sur la ligne médiane.]

ARTICLE V.

DE LA MEMBRANE PITUITAIRE.

C'est une continuation de la peau extérieure, qui s'unit dans l'arrière-bouche avec celle qui, après avoir revêtu les lèvres et tout l'intérieur de la bouche, tapisse l'œsophage et le reste des intestins.

Elle prend le nom de membrane pituitaire dans tout l'intérieur du nez, sur son septum, ses parois, ses lames, et même dans ses sinus; elle s'attache au périoste de toutes ces parties par une cellulosité serrée, et est elle-même recouverte partout par l'épiderme.

Dans les sinus, elle est extrêmement mince et semblable à une membrane ordinaire; à peine y voit-on des vaisseaux : mais, dans le reste du nez, elle est en même temps plus épaisse et plus molle, surtout à la partie inférieure et postérieure du septum. Sa substance est pulpeuse ou fongueuse. On y aperçoit un tissu spongieux, moins serré, par petites taches qui représentent les mailles d'un rets. Sa superficie est colorée d'un beau rouge : ce n'est qu'en y regardant de très près qu'on voit que cette couleur résulte des ramifications innombrables de petits vaisseaux sanguins; on les distingue mieux près de leurs troncs, surtout à la partie postérieure du septum, ou lorsque l'inflammation ou l'injection les a gonflés.

La surface de cette membrane a une grande quantité de petits pores, d'où suinte perpétuellement une humeur muqueuse. On croit que ce sont les orifices d'autant de petits follicules cachés dans son épaisseur: on a même vu dans quelques endroits plusieurs de ces follicules avoir des canaux excréteurs communs: c'est ce que Sténon a découvert dans les narines de la brebis. Ruisch, et après lui Haller, en ont vu plusieurs donner dans un sinus commun, et cela surtout vers la partie antérieure du septum.

On observe dans plusieurs mammifères, comme la *vache* et la *brebis*, des lignes blanches, parallèles entre elles, qui traversent de grandes étendues. J'en ai vu de transversalement obliques sur le septum, et de longitudinales sur les cornets inférieurs du *mouton* (1).

Une humeur visqueuse suinte continuellement de toutes les parties de la membrane pituitaire; dans les inflammations produites par les rhumes, elle commence par devenir plus abondante et plus fluide, et finit par être épaisse, jaune et de mauvaise odeur. Les sinus produisent une humeur plus limpide, qui semble destinée à éclaircir l'autre.

Excepté les cétacés, dont nous parlerons ailleurs, les mammifères montrent peu de différences dans la texture de leur membrane pituitaire.

Dans les oiseaux, elle est, selon Scarpa, très mince sur le cornet supérieur, plus épaisse et veloutée sur le moyen. Les vaisseaux forment à sa surface un très

(1) [Ces lignes sont formées par le passage des nerfs qui se rendent à un organe particulier dont nous parlerons à la fin de cette section.]

beau réseau, et une multitude de pores y produisent une abondante mucosité, surtout sur le cornet moyen.

Dans les reptiles, elle est garnie partout d'un rets de vaisseaux noirâtres. On les retrouve dans quelques poissons, et notamment dans le *brochet;* mais, dans la plupart des espèces, ils sont rougeâtres. Entre eux se voient de petites papilles qui séparent un mucilage épais, et qui nous a paru être plus abondant dans les poissons, et surtout dans les *raies* et les *squales*, que dans les autres classes.

ARTICLE VI.

DES NERFS QUI SE DISTRIBUENT DANS L'INTÉRIEUR DES NARINES.

Ces nerfs viennent de la première et de la cinquième paire.

I. *Nerf olfactif.*

Nous avons décrit l'origine de la première paire dans l'homme, *page* 69; dans les mammifères, *page* 106; dans les oiseaux, *page* 116; dans les reptiles, *page* 122; et dans les poissons, *page* 145 *de ce volume.*

Nous avons décrit toute la portion de ce nerf, située entre son origine et son entrée dans les narines par un ou plusieurs trous du crâne, dans tout l'art. 1er de la Xe leçon.

Il nous reste à traiter de son passage au travers du crâne, et de sa distribution dans l'intérieur des narines.

A. *Dans les mammifères.*

1° *Lame criblée.*

Les mammifères seuls ont une lame criblée de l'ethmoïde (encore faut-il en excepter les *dauphins*, qui n'ont ni nerf olfactif ni trous pour son passage). Tous les autres animaux n'ont qu'un simple trou, ou un simple canal.

La position et la concavité de la lame criblée ont été décrites, leçon VIII°, art. II, § 4. Il nous reste à parler de sa grandeur, de sa figure et de ses trous.

Elle est, dans l'homme, en forme de rectangle allongé; on y compte environ quarante trous simples. Dans les *singes*, elle est beaucoup plus étroite à proportion, et ses trous sont moins nombreux.

Dans les autres mammifères, la lame criblée a la forme d'un cœur ou d'un ovale; elle est placée au fond d'une fosse, qu'un étranglement plus ou moins marqué sépare du reste du crâne; et elle est percée d'une grande quantité de trous de différentes grandeurs, rassemblés en groupes, qui laissent entre eux des espaces vides figurés comme des branchages, plus grands et plus petits, en sorte que l'ensemble de la lame présente l'aspect d'une belle dentelle.

Le nombre et la figure de ces groupes de trous ne sont pas assujettis à des lois constantes; mais, à en juger par les animaux dont nous connaissons la force de l'odorat, cette force est assez en proportion avec le nombre des trous.

Ils sont grands et nombreux dans l'*éléphant*, l'*hippopotame*, le *cochon*, et encore plus dans la *biche*. Les carnassiers en ont plus que tous les autres. Le *cochon*,

le *mouton*, le *fourmilier*, ont à chaque côté de la crête une rangée de trous plus grands que les autres; on en voit aussi, mais moins marqués, dans quelques autres espèces. Les rongeurs paraissent avoir assez généralement moins de trous que les autres ordres. Le *chameau* a la lame plus petite, et les espaces non percés y sont plus larges que dans les autres ruminants. Les édentés l'ont tous grande et munie de beaucoup de trous.

2° *Le nerf olfactif.*

Soit qu'il soit détaché de l'hémisphère, comme dans l'homme et les singes; soit que la pie-mère s'unisse tellement à la caroncule mammillaire qu'il semble faire corps avec elle, comme cela a lieu dans les autres quadrupèdes, il se dilate par son extrémité pour couvrir toute la lame criblée, et pour pénétrer au travers par autant de filets qu'elle a de trous.

Ces filets se distribuent à la partie de la membrane pituitaire qui recouvre les anfractuosités et les cornets de l'os ethmoïde et la cloison intermédiaire des narines; ils sont d'une si grande mollesse qu'il est difficile de les suivre. On en voit cependant quelques branches principales se répandre sur la cloison; il y en a surtout deux très belles dans le *mouton* (1). Plusieurs auteurs croient que ce nerf ne se propage point sur les cornets inférieurs. Sans avoir fait des recherches particulières sur cette question, la complication de ces cornets dans les animaux dont l'odorat est le plus fort, nous empêche d'adopter cette opinion.

---

(1) Voy. ci-dessus, la note de la page 693.

[Il n'est pas facile de bien reconnaître le mode de terminaison des nerfs olfactifs ; on les regarde le plus généralement comme se perdant dans les houppes papillaires de la membrane pituitaire.]

B. *Dans les oiseaux.*

Le nerf olfactif des oiseaux ne se détache de l'hémisphère qu'à l'extrémité antérieure de celui-ci, extrémité qu'on a aussi comparée à la caroncule mammillaire des quadrupèdes. Le nerf traverse un canal dont la longueur et la grosseur varient selon les espèces, mais qui ne se divise point en plusieurs. Arrivé à la racine du nez, le nerf se divise comme un pinceau en une multitude de fibrilles qui se répandent dans la membrane pituitaire de la cloison et des cornets supérieurs. Scarpa croit qu'ils ne vont point au-delà, et il pense que les cornets moyens et inférieurs ne reçoivent de nerfs que de la cinquième paire, et ne sont point des organes de l'odorat. Il ne leur attribue d'autre usage que de rompre l'air que ces animaux respirent en plus grande quantité que les autres, et d'empêcher sa masse de nuire par son choc aux cornets supérieurs.

Il assure que ses expériences sur des oiseaux vivants lui ont fait voir que l'odorat est plus fort dans les espèces où les cornets supérieurs et les nerfs olfactifs eux-mêmes sont plus grands. Voici l'ordre qu'il leur attribue, en commençant par ceux qui ont ce sens plus délicat : les oiseaux de rivage, les palmipèdes, les oiseaux de proie, les pics, les passereaux, les gallinacés.

C. *Dans les reptiles.*

Leur nerf olfactif diffère peu de celui des oiseaux

dans sa naissance et dans son trajet; il en diffère encore moins dans sa distribution, puisqu'il se partage aussi, selon Scarpa, au septum et au cornet supérieur, sans aller au-delà.

[En effet, celui de la *tortue franche* se distribue dans la membrane des deux cavités supérieures des narines, mais ne peut être suivi jusque dans la cavité inférieure.

Dans les *crocodiles*, le nerf se renfle visiblement avant de se distribuer dans les deux cellules postérieures. Les filets s'en détachent successivement par la face inférieure, et forment un trousseau assez épais avant de pénétrer dans la membrane pituitaire.

Dans les autres reptiles, le nerf est volumineux comparativement à l'étendue de la cavité et des cornets olfactifs.]

D. *Dans les poissons.*

Lorsque leur nerf olfactif est arrivé derrière la membrane plissée qui forme la narine, il se dilate pour s'appliquer à toute sa face interne ou convexe, et pour l'envelopper. Quelquefois, avant de se dilater, il se renfle en un vrai ganglion : c'est ce qu'on voit dans la *carpe*. D'autres fois, son expansion se fait sans renflement; elle est mince, et pourrait être comparée à la rétine; mais on y voit plus distinctement les fibres nerveuses dont elle est composée. Dans les *raies* et les *squales*, il y a un tronc sous le repli principal de la membrane pituitaire et des branches dans les replis latéraux. Ces branches produisent de petits filets qui pénètrent dans toute l'épaisseur de la membrane, et s'y répandent uniformément.

II. *Nerf de la cinquième paire.*

Dans tous les animaux vertébrés, l'intérieur du nez reçoit un rameau de la branche ophthalmique de la cinquième paire, ainsi que nous l'avons vu, *page* 190 *de ce volume*, pour l'homme; *page* 193, pour les mammifères; *page* 204, pour les oiseaux; *page* 205, pour les reptiles, et *page* 208, pour les poissons. On nomme ce rameau le *nerf nasal.*

Le ganglion *sphéno-palatin* du maxillaire supérieur fournit de plus, dans l'homme et dans les mammifères, plusieurs filets aux narines postérieures.

Le sinus maxillaire en reçoit de cette même branche, et le sinus frontal, du rameau frontal de l'ophthalmique.

Dans les *oiseaux*, le premier rameau nasal de l'ophthalmique naît à l'endroit même où le nerf arrive dans le bec; il est grêle et règne tout le long du bord supérieur du septum. L'ophthalmique donne ensuite un second rameau, plus gros, qui se divise en trois ou quatre, et va au cornet moyen et à l'inférieur; et un troisième, qui se distribue dans les parties extérieures du pourtour des narines.

[La distribution des nerfs de la cinquième paire dans l'intérieur du nez des reptiles est, du moins dans les *tortues* et les *crocodiles*, fort semblable à celle des oiseaux, et on peut présumer qu'il en est de même dans les autres ordres.]

Dans les poissons, le rameau nasal de l'ophthalmique est quelquefois aussi gros que l'olfactif lui-même; et comme ces deux nerfs marchent parallèlement pendant un espace assez long, dans les *carpes*, les *gades*,

le *brochet*, quelques anciens anatomistes (Collins entre autres) ont cru que ces animaux avaient de chaque côté deux olfactifs. Cette erreur a été copiée mal à propos par quelques écrivains plus récents.

Ce nerf nasal nous a paru se distribuer principalement vers les bords extérieurs de la membrane pituitaire.

ARTICLE VII.

DES CARTILAGES QUI COUVRENT L'ENTRÉE DES NARINES, ET DE LEURS MUSCLES.

Nous n'avons décrit, à la *page* 244 *du* 2e *volume*, que l'ouverture de la fosse nasale, telle qu'elle est dans le squelette, lorsque les parties molles en ont été enlevées. Dans l'état frais, cette ouverture est munie de plusieurs cartilages, qui prolongent plus ou moins la cavité nasale en avant, et qui peuvent en élargir ou en rétrécir l'entrée par leurs mouvements.

A. *Dans l'homme.*

1° *Les cartilages.*

La cloison intermédiaire des narines devient cartilagineuse à sa partie antérieure et inférieure, et se prolonge ainsi jusqu'à la pointe du nez. Son bord antérieur se dédouble, dans la partie qui est immédiatement sous les os propres du nez, en deux lames triangulaires qui se portent sur les côtés du nez et prolongent les plans formés par ses os propres.

L'intervalle qui reste de chaque côté entre une de ces lames triangulaires et le septum, est occupé par

un cartilage oblong, transverse, et ployé en deux feuillets, entre lesquels reste le vide qui conduit dans chaque narine. Un de ces feuillets est placé contre le bord inférieur du septum ; l'autre occupe l'épaisseur de l'aile du nez (c'est ainsi qu'on nomme la partie inférieure de chacun de ses côtés). Cette aile contient encore vers sa racine, un, deux ou même trois petits cartilages irréguliers, qui restent quelquefois membraneux. Toutes ces parties sont liées par une cellulosité graisseuse, et enveloppées par la peau.

2° *Les muscles*.

Plusieurs muscles agissent sur ces cartilages, et contribuent avec ceux des lèvres à donner à la physionomie de l'homme ce jeu varié qui la caractérise. 1° Le muscle *pyramidal* est une production de l'occipito-frontal, qui descend entre les sourcils et couvre les côtés du nez. Il se termine par une aponévrose qui lui est commune avec, 2° le *transverse*, qui vient de dessous l'angle interne de l'orbite, et s'étend sur le côté du nez, pour s'unir avec son correspondant, sur le dos de cette partie. 3° Le *releveur de l'aile du nez et de la lèvre supérieure*, qui descend de l'angle interne de l'orbite vers la lèvre, et donne en passant plusieurs fibres à l'aile du nez. 4° L'*abaisseur de l'aile du nez*, qui vient de la partie de l'os maxillaire qui contient les incisives, et monte directement au bord inférieur de l'aile du nez. 5° Le *nasal;* il vient de la partie inférieure de la cloison, et se porte en bas et de côté, pour se confondre avec l'orbiculaire des lèvres.

On comprend aisément l'action de chacun de ces muscles.

B. *Dans les mammifères.*

Les cartilages du nez et leurs muscles varient singulièrement dans les mammifères, comme la plupart des autres parties extérieures.

Les cartilages du nez des *singes* ne diffèrent de ceux de l'homme que par leur extrême petitesse : ils ne paraissent avoir d'autres muscles qu'une expansion de fibres longitudinales qui couvre uniformément toute la face, et qui semble être une continuation du panicule charnu. C'est ainsi, du moins, que nous les avons trouvés dans les *cynocéphales* et dans les singes de l'ancien continent.

Dans les carnassiers dont le museau ne se prolonge point au-delà de la bouche, comme le *chien*, les cartilages sont encore semblables à ceux de l'homme ; le cartilage du septum produit deux ailes qui prolongent les os du nez, et les bords des narines sont garnis de deux cartilages ployés ; il n'y a de muscles bien prononcés que le *releveur commun de l'aile du nez et de la lèvre inférieure*, qui recouvre toute la joue presque comme l'expansion que nous avons décrite dans le singe ; et l'*abaisseur de l'aile du nez*, qui est assez petit.

Dans les carnassiers à museau saillant et mobile, comme les *ours*, et surtout les *coatis* et les *taupes*, les cartilages forment un tuyau complet qui est articulé sur les narines osseuses.

Dans l'*ours*, le septum cartilagineux se dédouble par dessous comme par dessus ; les ailes supérieures se courbent vers le bas, les inférieures vers le haut, et elles se rencontrent sur les côtés pour s'unir par une cellulosité et compléter la cloison extérieure de chaque

narine. Le bord de chaque aile continue ensuite à se recourber en dedans, et s'y roule en un cornet qui fait suite au cornet osseux inférieur, et qui est recouvert comme celui-ci d'un prolongement de la membrane pituitaire.

Ce tuyau cartilagineux se meut en tous sens sur le bout du museau osseux. C'est surtout dans la *taupe* que ses muscles sont remarquables. Il y en a quatre de chaque côté, tous attachés au-dessus de l'oreille, et marchant en avant entre le *crotaphite* et le *masseter*. Ils se terminent par autant de tendons qui sont placés autour du tuyau nasal comme des cordes autour d'un mât. Le plus profond de ces muscles produit le tendon supérieur qui s'unit avec son correspondant, et une large aponévrose qui couvre tout le dessus du nez. Les deux suivants se rendent sur le côté du nez, l'un un peu plus haut, l'autre un peu plus bas; le quatrième, qui est le plus extérieur, va s'unir avec son correspondant, sous le nez, comme le premier le fait dessus : ces tendons s'insèrent à la plaque fongueuse qui termine le boutoir, en recouvrant l'extrémité des cartilages; un petit muscle vient aussi du bord alvéolaire de l'os incisif et abaisse le museau; le bout du septum est ossifié. [Dans le *condylure* (*sorex cristatus*) la plaque qui termine le boutoir est divisée en plusieurs pointes mobiles qui représentent une sorte d'étoile quand elles s'écartent en rayonnant.]

Le boutoir du *cochon* est semblable en grand à celui de la taupe; les cartilages en sont seulement beaucoup plus courts à proportion; leur extrémité est aussi ossifiée du côté du septum. Il y a aussi quatre muscles, mais moins longs, et autrement disposés. Le supérieur

vient de l'os lacrymal, en avant de l'œil. Son tendon se porte sur le boutoir, mais ne s'approche pas assez de son correspondant pour s'y unir; deux autres situés sous le précédent, qui viennent de l'os maxillaire, en avant de l'arcade, sont en partie réunis ; mais leurs tendons se rendent séparément, l'un au côté, l'autre vers le bas du boutoir. Un quatrième, très petit, va obliquement de l'os nasal vers l'insertion du précédent en passant sous les tendons des premiers.

Le boutoir et ses muscles longitudinaux sont enveloppés, dans le cochon, comme dans la taupe, par des fibres annulaires qui sont une continuation de l'orbiculaire des lèvres. [On trouve dans le *phacochœre* deux noyaux osseux qui remplissent l'intervalle entre les extrémités des os propres du nez et celles des intermaxillaires et qui soutiennent le boutoir.]

Dans les solipèdes et les ruminants, dont les narines osseuses sont très ouvertes, regardent obliquement en haut, et sont formées par une grande échancrure de chaque côté de la pointe des os propres du nez, la partie molle des narines est en grande partie membraneuse, et porte le nom de *naseaux ;* le bord de leur ouverture seulement renferme un cartilage dans le *cheval.* Ce cartilage, nommé *semi-lunaire* par les hippotomistes, est analogue à l'inférieur de l'homme; il est aussi formé de deux branches: l'une, presque parallèle au septum, longue et étroite; l'autre placée dans l'aile extérieure du nez, courte et presque carrée. Tout le reste de cette aile extérieure n'est qu'un repli de la peau, qui forme d'abord un cul-de-sac, dont la convexité est sensible en dehors et qu'on nomme *fausse narine ;* une fente longue et étroite de la paroi

interne conduit dans la *narine vraie*. Un muscle principal agit sur cette fausse narine pour la dilater : c'est le *pyramidal* des hippotomistes : il naît de l'os maxillaire près l'origine de l'arcade zygomatique par un tendon étroit. Sa partie charnue se dilate et se perd sur la convexité de la fausse narine et dans l'orbiculaire des lèvres. Un autre muscle, situé au-dessus du premier et venant de l'os maxillaire près de l'échancrure des narines osseuses, pénètre dans le repli situé entre l'os et la fausse narine, et va s'insérer à une production cartilagineuse du cornet inférieur.

Le cartilage semi-lunaire est rapproché du septum, et le naseau dilaté par un muscle commun aux deux narines, et nommé *transverse* par Bourgelat. Ses fibres sont parallèles à celles de l'orbiculaire des lèvres, et aucune séparation ne les en distingue. Au-dessus sont des fibres qui viennent de l'os nasal et s'insèrent sur la convexité supérieure de la fausse narine. Elles forment le *muscle court* de Bourgelat.

Le *muscle maxillaire* de ce même auteur vient de tout le devant du chanfrein, se porte obliquement de côté et en bas, et se bifurque ; la branche externe passe sur le pyramidal, et va à la commissure des lèvres. L'interne passe sous le pyramidal, et se mêle avec lui pour s'insérer à la convexité externe de la fausse narine ; enfin le *releveur de la lèvre supérieure* peut être considéré comme un muscle des naseaux sur lesquels il agit puissamment. C'est un muscle long, qui vient de l'os lacrymal, produit un tendon fort, qui s'unit à son correspondant sur le bout des os propres du nez, et forme avec lui une aponévrose qui s'insère à la lèvre supérieure.

Les muscles du nez des ruminants sont beaucoup moins compliqués. Leurs cartilages ne consistent qu'en un dédoublement du septum, qui se continue dans l'aile externe du nez par une production pointue et arquée. Les naseaux sont moins écartés et regardent plus en avant que dans le cheval. [Il y a cependant quelques espèces, comme l'*élan* parmi les cerfs, et le *saïga* et le *gnou* parmi les antilopes, qui ont un muffle cartilagineux très proéminent.]

Il y a deux muscles de chaque côté, qui viennent de la partie inférieure de l'os maxillaire au-dessus des molaires antérieures. Le supérieur se divise en deux tendons, dont l'un va au bord supérieur et l'autre à l'angle postérieur de la narine ; l'inférieur, en trois autres portions qui vont toutes à son bord inférieur : il y a aussi un abaisseur ; il est placé en avant.

Nous terminerons cette description des cartilages du nez et de leurs muscles, dans les mammifères, par celle de la trompe de l'éléphant (1).

On sait que le milieu de la trompe est percé de deux longs canaux qui sont les prolongations des narines ; ils ne sont séparés l'un de l'autre que par une substance graisseuse d'environ un centimètre d'épaisseur. Ils vont parallèlement à l'axe de la trompe, depuis le bout de cet organe jusque vis-à-vis de la partie moyenne de l'os intermaxillaire, c'est-à-dire de celui dans lequel

(1) La description qui se trouvait dans la 15e leçon de la 1re édition était extraite des mémoires de l'Académie ; mais M. Cuvier ayant eu, dans l'intervalle qui s'écoula entre la publication des t. II et V, l'occasion de disséquer deux éléphants, il publia dans les additions du 5e volume une description de la trompe de l'éléphant plus complète et plus exacte, d'après ses propres observations : c'est celle que l'on trouve ici.

les défenses sont implantées. Dans toute cette longueur ces canaux sont plus voisins de la partie antérieure de la trompe que de la postérieure, et ils conservent à peu près partout le même diamètre; mais arrivés à l'endroit que je viens de dire, ils se recourbent subitement pour se rapprocher de la surface antérieure de cet os intermaxillaire et décrire une courbe demi-circulaire dont la convexité est dirigée en avant. Ils sont si étroits dans cet endroit, que, à moins d'une action musculaire de la part de l'animal pour les dilater, les liqueurs qu'il aspire ne montent point au-delà; il n'y a point d'autres valvules que ce rétrécissement même, et les cartilages du nez, auxquels Perrault a attribué la fonction d'arrêter l'ascension des liqueurs, n'y contribuent point du tout. Au-dessus de cette courbure, le canal de chaque narine se dilate pour se rétrécir une seconde fois; cette dilatation a lieu au-devant de la partie supérieure de l'os intermaxillaire, et le rétrécissement à l'endroit où le canal se courbe en arrière pour déboucher vers la narine osseuse. Cette seconde courbure est protégée en avant par le cartilage du nez, qui a la forme d'un bouclier ovale, très convexe dans le mâle que nous avons disséqué; mais beaucoup plus plat dans la femelle; différence qui était très sensible à l'extérieur, et qui faisait distinguer nos deux éléphants au premier coup d'œil, mais qui, ne tenant qu'à ce cartilage, ne subsiste plus dans le squelette.

D'ailleurs il s'en faut bien que cette différence extérieure caractérise toujours le sexe des éléphants. Le mâle des Indes à longues dents que l'on a eu ensuite au Muséum, et que nous avons aussi disséqué, n'a point cette saillie de la base de la trompe. La membrane qui

revêt tout l'intérieur de ces canaux est assez sèche, légèrement mais régulièrement sillonnée de rides fines et serrées, formant des losanges; sa couleur est d'un jaune verdâtre : on y remarque quelques rameaux veineux peu serrés, et, en général, sa texture ressemble si peu à celle de la membrane pituitaire, que nous ne croyons pas du tout qu'elle soit, comme quelques auteurs l'ont prétendu, une prolongation du siége de l'odorat. L'usage que l'animal fait de ce même canal pour pomper sa boisson ne nous paraît pas avoir permis à cette membrane interne d'avoir le tissu délicat nécessaire à l'exercice de ce sens, parce qu'alors elle aurait été affectée douloureusement par les liquides, comme l'est notre membrane pituitaire, lorsque notre boisson entre dans le nez. C'est une raison semblable qui fait que le sens de l'odorat n'existe point du tout dans les narines de la plupart des cétacés, parce qu'elles servent de passage continuel à l'eau de la mer, que ces animaux font jaillir en jet d'eau. L'odorat est donc, selon nous, restreint, dans l'éléphant, à la partie des narines renfermée dans les os de la tête.

Les muscles de la trompe n'ont d'autre destination que de faire prendre au double canal que nous venons de décrire toutes les inflexions que l'animal juge à propos de lui donner. Quoique ces muscles soient extraordinairement nombreux, ils peuvent cependant être réduits à deux ordres principaux, savoir, ceux qui forment le corps ou la partie intérieure de l'organe, et ceux qui l'enveloppent. Ces derniers sont tous plus ou moins longitudinaux, c'est-à-dire qu'ils partent du pourtour de la base, et se prolongent plus ou moins directement jusque vers la pointe; les autres sont tous

transversaux, et coupent l'axe dans diverses directions.

Les muscles longitudinaux doivent se diviser en antérieurs, en postérieurs et en latéraux. Les premiers ont leur attache fixe à la face antérieure de l'os frontal, au-dessus des cartilages et des os propres du nez, par une grande ligne demi-circulaire qui descend de chaque côté jusqu'au-devant des orbites; ils forment une multitude innombrable de faisceaux qui descendent tous parallèlement les uns aux autres, et qui se rétrécissent alternativement par des intersections tendineuses, distantes de quelques centimètres seulement. Les seconds naissent de la face postérieure et du bord inférieur des os intermaxillaires; ils forment deux couches divisées l'une et l'autre en une multitude de petits faisceaux dont la direction est oblique; la couche externe dirige ces faisceaux du haut en bas, et du dedans en dehors: la couche interne les dirige en sens contraire, c'est-à-dire du dehors en dedans, et les faisceaux des deux côtés forment, par leur rencontre, une ligne moyenne qui règne tout le long du milieu du dessous de la trompe. Les muscles latéraux, enfin, forment deux paires, dont l'une est, en quelque sorte, une continuation de l'orbiculaire des lèvres, ou, si l'on veut, c'est l'analogue du muscle nasal de la lèvre supérieure; elle vient de la commissure des lèvres, et descend entre les muscles antérieurs et les postérieurs jusque vers le milieu de la trompe: elle se divise en beaucoup de languettes qui s'insèrent obliquement entre les faisceaux latéraux des muscles inférieurs. Le deuxième muscle latéral est l'analogue du releveur de la lèvre supérieure; il a son attache au bord antérieur

de l'orbite, et va, en s'élargissant, s'épanouir sur la racine du précédent.

Blair a considéré le muscle zygomatique comme une continuation du premier de ces muscles latéraux; et parce que le sterno-mastoïdien s'attache aussi à l'arcade zygomatique, faute d'apophyse mastoïde, il a pensé que ces trois muscles n'en faisaient qu'un seul, et a prétendu, en conséquence, que les muscles abaisseurs de la trompe venaient du sternum. Le même auteur fait venir les releveurs de l'occiput par-dessus le sommet du crâne, erreur plus difficile à expliquer que la première, mais non moins réelle, ainsi que l'a très bien observé Camper.

Nous n'avons pas besoin d'expliquer longuement l'effet de ces différents muscles longitudinaux : il est clair qu'en agissant tous ensemble, ils doivent raccourcir la totalité de la trompe, et que, lorsque ceux d'un côté seulement agissent, ils doivent la fléchir de ce côté-là; mais on voit encore que leur division et les intersections tendineuses des antérieurs doivent servir à raccourcir ou à fléchir, au gré de l'animal, certaines portions de la trompe seulement, tandis que les autres resteront allongées, ou bien se fléchiront même en sens contraire. Par conséquent il n'est aucune sorte de courbure que l'animal ne puisse donner à sa trompe par leur moyen.

Perrault a supposé que les muscles intérieurs ou transversaux de la trompe sont tous dirigés, comme des rayons, du pourtour des deux canaux perpendiculairement à l'enveloppe extérieure. Cette assertion n'est pas entièrement exacte; un coup d'œil sur une coupe transversale de la trompe montre qu'ils ont plu-

sieurs autres directions; ceux de la partie antérieure vont, à peu près comme des rayons, du centre à la circonférence; dans la région de l'axe, derrière les deux canaux, il y en a qui se portent directement de droite à gauche; ceux-ci sont entourés par d'autres qui vont plus ou moins obliquement à la circonférence. On voit facilement que les premiers et les derniers tendent bien à diminuer le diamètre de l'enveloppe extérieure, sans diminuer pour cela le diamètre des canaux, ainsi que Perrault l'a très bien observé; mais on voit aussi que ceux qui occupent la région de l'axe doivent, lorsqu'ils se contractent, rétrécir à la fois et les canaux et l'enveloppe extérieure : ce sont ceux que Perrault ne paraît pas avoir connus. Stukeley n'en parle point non plus, quoique sa figure les exprime assez bien. Au reste, leur action ne peut jamais aller jusqu'à fermer les narines.

Tous ces petits muscles qui forment le corps de la trompe sont bien distincts les uns des autres, et se terminent tous par des tendons grêles, dont les uns traversent les couches des muscles longitudinaux, pour gagner l'enveloppe extérieure, et dont les autres vont s'implanter à la membrane des canaux. Tous ces petits muscles sont comme plongés dans un tissu cellulaire, uniformément rempli d'une graisse blanche et homogène. On conçoit aisément qu'ils sont les antagonistes des muscles longitudinaux, et qu'en rétrécissant la trompe, ils la forcent de s'allonger en tout ou en partie; car leurs séparations permettent à l'animal de ne les faire agir qu'aux endroits et dans les limites qu'il veut. Il n'est pas difficile de compter le nombre des petits muscles qu'offre une coupe transversale de la trompe;

et comme ils n'ont pas une ligne d'épaisseur, il est aisé de calculer combien il y en a dans la totalité de cet organe. Si l'on veut ensuite considérer les différents faisceaux des muscles longitudinaux comme autant de muscles particuliers, car ils peuvent en effet aussi agir séparément, on ne trouvera pas que le nombre total des muscles dont une trompe se compose soit bien au-dessous de 30 à 40,000 ; et l'on sera moins étonné de la variété admirable des mouvements et de la force prodigieuse de ce bel organe.

Tous ces muscles sont animés par une énorme branche du nerf sous-orbitaire, qui pénètre de chaque côté entre le muscle latéral et l'inférieur, et qui se ramifie dans toute la trompe.

[Une coupe horizontale de la trompe d'un éléphant d'Asie femelle, faite à 22 centimètres de distance des alvéoles, présentait une figure ovale dont le diamètre transverse avait 255 millimètres, et le diamètre antéro-postérieur 225; l'épaisseur de la couche du muscle antérieur ou élévateur était de 37 millimètres; celle des muscles postérieurs ou abaisseurs, de 32 millimètres. Le plus grand diamètre des canaux avait 44 millimètres, le plus petit 40, et ils étaient éloignés l'un de l'autre de 15 millimètres.]

La trompe du *tapir*, que nous avons disséquée nous-même aussi sur un fœtus, ressemble, à quelques égards, à celle de l'éléphant, quoique beaucoup plus courte; elle est composée de même de deux tuyaux membraneux, garnis de beaucoup de lacunes muqueuses, et renfermés dans une masse charnue que la peau enveloppe. Les fibres longitudinales ne sont divisées qu'en deux faisceaux qui viennent de dessous

l'œil; les fibres transverses vont, comme dans l'éléphant, de la membrane des tuyaux à celle qui est sous la peau; mais le tapir a de plus un muscle tout semblable au releveur de la lèvre supérieure du cheval, venant de même des environs de l'œil, et se réunissant en un tendon commun avec son congénère au-dessus des naseaux. L'occipito-frontal donne aussi un tendon qui s'insère à la base de la trompe et la relève.

C. *Dans les oiseaux.*

Les narines externes des *oiseaux* ne sont jamais munies de cartilages mobiles ni de muscles; mais l'ouverture en est seulement rétrécie par des productions plus ou moins considérables de la peau qui revêt le bec. Les formes et la position de cette ouverture ont été remarquées par les naturalistes; elle est latérale dans le plus grand nombre des oiseaux. Quelques uns l'ont à la base, ou même sur la base du bec; dans ce dernier cas sont les *toucans* et les *calaos*; elle est tantôt plus large, tantôt plus étroite. Dans les *hérons*, par exemple, c'est une fente où une épingle pourrait à peine pénétrer; dans les *hirondelles de mer*, les deux narines correspondent à une ouverture du septum, en sorte que l'on voit par elles au travers du bec. Les *gallinacés* ont les narines en partie recouvertes par une plaque charnue. Les *corbeaux* les ont bouchées par un faisceau de plumes roides et dirigées en avant. [Les *pétrels* ont leurs narines réunies en un tube corné, couché sur le dos de la mandibule supérieure; dans les *fous*, il n'y a plus du tout d'ouverture, en sorte qu'ils sont obligés de respirer par la bouche,] etc.

D. *Dans les reptiles.*

Les narines extérieures des *reptiles* ne sont ordinairement garnies que de quelques couches charnues qui peuvent en dilater ou en rétrécir l'entrée : c'est ce qu'on remarque dans la plupart des *lézards*, qui ne diffèrent entre eux que par la position de leurs narines extérieures. Les *crocodiles* sont ceux qui les ont le plus rapprochées. [Elles y sont tout-à-fait supérieures, et ouvertes par deux petites fentes en croissant que ferment des valvules ou bourrelets charnus. Dans les *gavials*, les bourrelets se prolongent chez les mâles en une protubérance qui forme à la fois sur leurs narines extérieures une espèce d'opercule et deux sortes de bourses] ; les *tupinambis*, les *stellions* et les *caméléons* sont ceux qui les ont le plus écartées et le plus latérales : les *salamandres* les ont extrêmement petites. On y voit une petite tubulure dans les *grenouilles*, où le jeu en est très sensible, parce qu'il est fort important pour la respiration, comme nous le verrons par la suite. Les *tortues* ont aussi deux très petites narines rapprochées; elles sont portées au bout d'une courte trompe cartilagineuse dans la *chelyde matamata* et dans les *trionyx*.

Les *serpents* ont des narines latérales petites, et susceptibles seulement d'une très légère extension. Le *serpent à sonnettes* a, au-dessous et en arrière de chaque narine, un trou borgne assez profond, et dont l'usage est inconnu, qui lui donne l'air d'avoir quatre narines.

E. *Dans les poissons.*

Dans les poissons, l'entrée de la fosse qui forme

chaque narine est plus étroite que cette fosse même; la membrane qui l'entoure est susceptible de se redresser, au gré de l'animal, en un tube court dans beaucoup de poissons osseux, et notamment dans les *carpes;* mais lorsque le poisson est tiré de l'eau, ce tube s'affaisse. [Quelquefois le tube se continue par un de ses côtés en un tentacule plus ou moins long, comme dans la *lote* et dans plusieurs silures.

Le plus grand nombre des poissons osseux ont deux ouvertures à chaque narine, l'une en avant, l'autre en arrière, quelquefois assez éloignées l'une de l'autre, mais quelquefois aussi séparées seulement par une traverse membraneuse : ce qui leur donne l'air d'avoir quatre narines. Il est probable que l'une de ces ouvertures sert d'entrée à l'eau, et l'autre de sortie, de sorte que celle-ci traverse les narines des poissons, comme l'air, les narines des animaux aériens.] Les deux trous de chaque côté sont tantôt égaux, tantôt inégaux; ils varient à l'infini en grandeur et en positions : mais ces différences extérieures ont été décrites par les ichthyologistes.

Dans les poissons chondroptérygiens, les narines communiquent par un sillon avec les angles de la bouche; il y a ordinairement un lobe de la peau qui recouvre une partie de leur ouverture; les fibres qui les élargissent tiennent aux os des mâchoires; celles qui les rétrécissent paraissent être en sphincter. Il est difficile de voir bien distinctement les unes et les autres. [Dans la *lamproie*, les deux narines sont rapprochées sur le sommet de la tête et s'ouvrent par un petit orifice commun.]

ARTICLE VIII.

DES NARINES DES CÉTACÉS ET DE LEURS JETS D'EAU.

Les narines des cétacés méritent une description particulière, à cause des grandes différences qui existent entre elles et celles des autres mammifères.

Les *cétacés* qui ne peuvent respirer que l'air, et qui ne peuvent point le recevoir par la bouche, qui est plus ou moins plongée dans l'eau, n'auraient pu non plus le recevoir par les narines, si elles eussent été percées au bout du museau : c'est pour cela qu'elles s'ouvrent sur le sommet de la tête, que ces animaux peuvent aisément élever au-dessus de la surface de l'eau; elles sont donc l'unique voie de leur respiration; elles servent, de plus, à les débarrasser de l'eau qu'ils seraient obligés d'avaler chaque fois qu'ils ouvrent la bouche, s'ils ne trouvaient moyen de la faire jaillir au travers de leurs narines par un mécanisme que nous décrirons bientôt.

C'est sans doute parce qu'une membrane pituitaire ordinaire aurait été blessée par ce passage continuel et violent de l'eau salée (ainsi que nous pouvons en juger par la douleur que nous éprouvons lorsque nous laissons entrer quelques gouttes de boisson dans nos narines) que celles des cétacés sont tapissées d'une peau mince, sèche, sans cryptes, ni follicules muqueux, et qui ne paraît point propre à exercer le sens de l'odorat. Il n'y a aucun sinus dans les os environnants, ni aucune lame saillante dans l'intérieur; l'os ethmoïde n'est même percé d'aucun trou, et n'a pas besoin de

l'être, puisque le nerf olfactif n'existe point. Cependant il n'est pas certain que ces animaux n'aient aucun odorat. S'il existe chez eux, il doit résider dans la cavité que nous allons décrire.

Nous avons vu, page 525, que la trompe d'Eustache remonte vers le haut des narines. La partie de ce canal voisine de l'oreille a à sa face interne un trou assez large, qui donne dans un grand espace vide, situé profondément entre l'oreille, l'œil et le crâne, maintenu par une cellulosité très ferme, et se prolongeant en différents sinus également membraneux qui se collent contre les os. Ce sac et ces sinus sont revêtus en dedans d'une membrane noirâtre, muqueuse et très tendre. Il communique avec les sinus frontaux par un canal qui remonte au-devant de l'orbite : ces sinus n'ont point de communication immédiate avec les narines proprement dites. On ne trouve dans ce sac, ainsi que dans les narines, que des nerfs provenant de la cinquième paire. Il paraît, d'après les expressions de Hunter, qu'il avait reconnu quelque chose de semblable dans deux espèces de *baleine ;* mais il n'avait pas cru voir d'organe de l'odorat dans le *dauphin* et le *marsouin*, dont nous avons pris la description ci-dessus (1).

(1) Tout ce qui est dit ici de l'absence de l'organe de l'olfaction dans les cétacés ne doit s'entendre que des marsouins et des dauphins, puisque, comme nous l'avons vu pages 106 et 182 de ce volume et page 306 du précédent, les baleines ont une fosse ethmoïdale assez grande et que leur os ethmoïde est percé d'un certain nombre de trous. Dans les lamantins, il n'y a point de fosse ethmoïdale ; mais la lame criblée est percée de trous assez nombreux. Dans le dugong, on voit à cette lame deux enfoncements, qui se terminent par quelques trous. Dans les cétacés herbivores ainsi que dans les baleines, l'ethmoïde et le vomer sont beaucoup plus larges que dans les dauphins et les marsouins, en sorte que les na

Voici maintenant le mécanisme par lequel les cétatés font jaillir ces jets d'eau qui les font reconnaître de loin à la mer, et qui ont valu à plusieurs de leurs espèces le nom de *souffleurs*.

Si on suit l'œsophage en remontant, on trouve qu'arrivé à la hauteur du larynx, il semble se partager en deux conduits, dont l'un se continue dans la bouche et l'autre remonte dans le nez. Ce dernier est entouré de glandes et de fibres charnues qui forment plusieurs muscles. Les uns sont longitudinaux, s'attachent au pourtour de l'orifice postérieur des narines osseuses, et descendent le long de ce conduit jusqu'au pharynx, et à ses côtés; les autres sont annulaires et semblent une continuation du muscle propre du *pharynx*; comme le larynx s'élève dans ce conduit en manière d'obélisque ou de pyramide, ces fibres annulaires peuvent le serrer dans leurs contractions.

Toute cette partie est pourvue de follicules muqueux qui versent leur liqueur par des trous très visibles. Une fois arrivée au vomer, la membrane interne du conduit, qui devient celle des narines osseuses, prend ce tissu uni et sec que nous avons décrit plus haut. Les deux narines osseuses, à leur orifice supérieur ou externe, sont fermées d'une valvule charnue, en forme de deux demi-cercles, attachée au bord antérieur de cet orifice, qu'elle ferme au moyen d'un muscle

---

rines sont beaucoup plus écartées l'une de l'autre. C'est entre les deux canaux qu'elles forment que se montre la face antérieure de l'ethmoïde. Il est probable que dans ces animaux l'appareil olfactif se trouve appliqué contre cette face antérieure de l'ethmoïde et supporté par le vomer. L'air y pénètre lors de l'inspiration, et l'eau ne peut pas s'y introduire lorsqu'ils la font jaillir de leur bouche.

très fort, couché sur les os intermaxillaires. Pour l'ouvrir, il faut un effort étranger de bas en haut. Lorsque cette valvule est fermée, elle intercepte toute communication entre les narines et les cavités placées au-dessus.

Ces cavités sont deux grandes poches membraneuses, formées d'une peau noirâtre et muqueuse; très ridées lorsqu'elles sont vides, mais qui, étant gonflées, prennent une forme ovale, et ont dans le marsouin chacune la capacité d'un verre à boire. Ces deux poches sont couchées sous la peau en avant des narines; elles donnent toutes deux dans une cavité intermédiaire placée immédiatement sur les narines, et qui communique au-dehors par une fente étroite en forme d'arc. Des fibres charnues très fortes forment une expansion qui recouvre tout le dessus de cet appareil; elles viennent en rayonnant de tout le pourtour du crâne se réunir sur les deux bourses, et peuvent les comprimer violemment.

Supposons maintenant que le cétacé ait pris dans sa bouche de l'eau qu'il veut faire jaillir; il meut sa langue et ses mâchoires comme s'il voulait l'avaler; et fermant son pharynx, il la force de remonter dans le conduit et dans les narines, où son mouvement est accéléré par les fibres annulaires, au point de soulever la valvule et d'aller distendre les deux poches placées au-dessus. Une fois dans les poches, l'eau peut y rester jusqu'à ce que l'animal veuille produire un jet. Pour cet effet, il ferme la valvule afin d'empêcher cette eau de redescendre dans les narines, et il comprime avec force les poches par les expansions musculaires qui les recouvrent; contrainte alors de sortir par l'ouverture

très étroite en forme de croissant, elle s'élève à une hauteur correspondante à la force de la pression.

On dit que les baleines la portent à plus de quarante pieds.

ARTICLE IX.

D'UN ORGANE ACCESSOIRE DE L'ODORAT DANS LES MAMMIFÈRES, OU DE L'ORGANE DE JACOBSON.

[Il faut placer ici la description d'un organe particulier aux mammifères, qui paraît avoir quelque rapport avec l'olfaction, et que l'on appelle *organe de Jacobson*, du nom de l'anatomiste qui l'a découvert.

Cet organe consiste en une poche de substance glanduleuse, enveloppée dans une gaîne cartilagineuse longue et étroite, et couchée sur le plancher de la narine, de chaque côté et tout près de l'arête sur laquelle s'appuie la cloison cartilagineuse du nez, dans une gouttière creusée sur l'apophyse palatine de l'os intermaxillaire et de l'os maxillaire supérieurs.

La gaîne est percée à son extrémité postérieure pour le passage des nerfs et des vaisseaux, et en avant pour celui du conduit excréteur. Ce conduit donne obliquement dans le côté du canal incisif ou sténonien qui passe au travers du trou incisif, et établit ainsi une communication libre entre la cavité du nez et celle de la bouche.

L'intérieur de l'enveloppe cartilagineuse de l'organe est tapissé par deux membranes, dont l'interne, lisse et percée de petites ouvertures obliques, est continue avec la membrane muqueuse de la bouche et des na-

rines; l'externe est un tissu aponévrotique très fort. Entre deux se trouve une sorte de parenchyme rougeâtre, d'une consistance assez molle, de nature glanduleuse et sécrétoire, selon toute apparence, et dont les pores dont nous venons de parler sont probablement les orifices excréteurs.

Cet organe reçoit des nerfs qui naissent de la caroncule olfactive, et passent par des trous de la lame cribleuse, mais qui, arrivés sur le vomer, se comportent autrement que le reste des nerfs olfactifs. Beaucoup plus gros et plus longs, ils restent, dans tout leur trajet, visibles au travers de la membrane pituitaire, à laquelle ils ne donnent point de filets; ils descendent obliquement en avant, jusque sur la partie postérieure de l'organe, et après s'être divisés en plusieurs filets, ils en percent la gaîne pour se distribuer au parenchyme et à la membrane interne. Ces nerfs, au nombre de deux ou trois rameaux distincts, ou d'un seul tronc qui se divise, naissent, comme nous l'avons dit, d'une partie jaunâtre qui forme tache sur le bord interne de la caroncule olfactive, et ils passent par des trous particuliers de la lame cribleuse. Les autres nerfs de l'organe viennent d'une branche du naso-palatin, qui perce sa gaîne, et se répand dans son intérieur avec les vaisseaux. Ces appareils nerveux ont une grandeur relative remarquable, en ce qu'ils surpassent de beaucoup les vaisseaux, d'ailleurs très abondants.

L'homme paraît dépourvu de cet organe, du moins on n'y en aperçoit qu'un léger vestige. Les cétacés en sont, à ce qu'il paraît, entièrement privés; mais il existe dans tous les autres mammifères : il est plus développé dans les herbivores que dans les carnivores,

et il est plus parfait dans les rongeurs que dans les ruminants. Dans les *singes*, il devient si petit, qu'il nous prépare à le voir manquer tout-à-fait dans l'homme. Dans le *cheval*, il est très développé; mais les conduits sténoniens sont bouchés du côté du palais comme ceux de l'homme, et, par conséquent, l'organe de Jacobson ne s'ouvre que dans les narines.

M. Jacobson paraissait disposé à croire que l'humeur sécrétée par cet organe est destinée à humecter, à lubrifier les nasaux dans les animaux, qui les ont toujours humides, ou au moins la partie voisine des fosses nasales, dans ceux où les nasaux sont secs à l'intérieur, et à disposer ces parties à l'exercice de quelques fonctions sensitives; mais, lorsque l'on considère que cet organe a son plus grand développement dans les animaux herbivores, qui, au milieu des plantes nombreuses d'un pâturage, ne se méprennent jamais sur celles qui leur sont nuisibles, et n'y touchent point, on est conduit à penser que cet organe pourrait bien servir à ces animaux à distinguer les substances qui sont vénéneuses pour eux (1).]

ARTICLE X.

DES ORGANES DE L'ODORAT DANS LES ANIMAUX INVERTÉBRÉS.

On ne trouve de nez proprement dit, ni même d'or-

---

(1) C'est l'opinion émise par M. Cuvier dans son *rapport fait à l'Institut, sur un mém. intitulé : Description anatomique d'un organe observé dans les mammifères*; inséré au t. XVIII des *Annales du mus. d'hist. nat.* C'est la seule chose qui paraisse avoir été publiée du travail de Jacobson.

gane qui paraisse clairement destiné à l'exercice du sens de l'odorat, dans aucun animal sans vertèbres, et cependant presque tous donnent des preuves très marquées qu'ils possèdent ce sens.

Les insectes reconnaissent de loin leur pâture; les papillons viennent chercher leurs femelles, même lorsqu'elles sont renfermées dans des boîtes. Ce qui prouve évidemment que c'est l'odorat qui guide les insectes dans beaucoup de circonstances, c'est qu'ils sont sujets à être trompés par des ressemblances d'odeur. Ainsi la *mouche à viande* vient pondre ses œufs sur des plantes à odeur fétide, croyant les placer sur de la chair corrompue, et les larves qui en éclosent y périssent faute de trouver la nourriture nécessaire.

Comme l'organe de l'odorat, dans tous les animaux vertébrés qui respirent l'air, est placé à l'entrée des organes de la respiration, la conjecture la plus probable que l'on ait proposée sur son siége dans les insectes est celle de Baster, renouvelée depuis par divers naturalistes qui le placent à l'entrée des trachées ou vaisseaux aériens. Nous pouvons ajouter aux raisons alléguées jusqu'ici, que la membrane interne des trachées paraît assez propre à remplir cet office, étant molle et humide, et que les insectes dans lesquels les trachées se renflent et forment des vésicules nombreuses ou considérables, semblent exceller par leur odorat : tels sont tous les *scarabées*, les *mouches*, les *abeilles*, etc.

Les antennes, que d'autres anatomistes ont cru être le siége de l'odorat des insectes, ne nous paraissent réunir aucune des conditions requises pour cela.

Les mollusques, qui respirent l'air, pourraient aussi avoir quelque sensation des odeurs à l'entrée de leurs

poumons; mais au fond, il n'est pas besoin de leur chercher d'organe particulier pour ce sens, puisque leur peau tout entière paraît ressembler à une membrane pituitaire; ayant la même mollesse, la même fongosité; étant toujours abreuvée par une mucosité abondante; jouissant enfin de nerfs nombreux qui en animent tous les points. Les annélides et les zoophytes mous, comme tous les polypes, sont probablement dans le même cas. On ne peut pas douter que tous ces animaux ne jouissent du sens; c'est principalement par lui qu'ils reconnaissent leur nourriture, surtout les espèces qui n'ont point d'yeux. Aristote a déjà remarqué que certaines herbes d'une odeur forte font fuir les seiches et les poulpes (1).

---

(1) [Le *nautile flambé* semble devoir faire une exception à ce qui est dit ici de l'absence d'un organe particulier pour l'odorat dans les mollusques. M. Valenciennes a décrit dans ce céphalopode (*Archives du muséum*, II) un tentacule situé sous et un peu en avant de l'œil, qui a une ouverture recouverte par une papille, et dont la membrane interne forme une suite de replis disposés sur un axe médian comme les barbes d'une plume. Cet organe reçoit du cerveau un nerf dont la grosseur annonce un organe sensitif, et sa structure, tout-à-fait semblable à celle des narines des poissons, ne permet guère de lui assigner d'autre fonction que celle de l'odorat.

Quant à l'opinion que l'olfaction se fait, chez les insectes, à l'entrée des trachées, M. Straus l'appuie par le fait qu'il a trouvé à l'entrée des stigmates du hanneton et d'autres insectes, une caisse qui a beaucoup de rapports avec les cornets du nez des animaux vertébrés; mais il n'a pu découvrir les nerfs qui devraient s'y rendre.]

DEUXIÈME SECTION.

Des organes du goût.

ARTICLE PREMIER.

DE LA SENSATION DU GOUT.

Après ce que nous avons dit des quatre sens précédents, il nous reste très peu d'observations à faire sur celui du goût, qui est, de tous, celui qui s'éloigne le moins du toucher.

Les organes de ces deux sens sont même si semblables, qu'ils servent à s'expliquer mutuellement, et que l'on a eu recours à celui du goût pour se faire une idée des parties qui ne sont pas suffisamment développées pour nos yeux dans celui du toucher.

Ce qui paraît caractériser spécialement l'organe du goût, c'est son tissu spongieux, qui lui permet de s'imbiber des substances liquides : aussi la langue ne peut-elle goûter que les substances liquides, ou susceptibles de le devenir lorsqu'elles se dissolvent dans la salive. Les corps insolubles n'ont aucune saveur ; ceux mêmes qui sont le plus sapides ne font aucune impression sur la langue lorsqu'elle est sèche, soit par maladie, soit parce que la salive, consommée par des mastications précédentes, n'a pas eu le temps de se renouveler.

La nature a richement pourvu à ce besoin d'une humidité continuelle. Dans tous les animaux qui ne vivent pas dans l'eau, des glandes nombreuses versent d'abondantes humeurs dans la bouche, ainsi que nous le

verrons en traitant de la mastication; l'absence de toute salive, la sécheresse absolue de la langue est un des plus cruels tourments que l'on puisse endurer.

Les corps semblent avoir d'autant plus de saveur qu'ils sont plus solubles : les sels sont, de tous, ceux qui l'ont au plus haut degré; mais on sent aisément qu'il est impossible de rendre raison des diverses espèces de saveurs attachées à chaque corps, et que les explications fondées sur les figures que l'on suppose à leurs molécules élémentaires ne seraient plus reçues aujourd'hui. Le changement qui a lieu dans le nerf est dû sans doute à l'action réciproque qui s'exerce entre le principe de chaque saveur et le fluide nerveux; mais la nature de cette action nous est encore inconnue, et ses rapports avec l'image qui en est la suite nous le seront nécessairement toujours.

Le sens du goût, dans un animal quelconque, est d'autant plus parfait, 1° que les nerfs qui vont à sa langue sont plus considérables; 2° que les téguments de cette langue sont plus susceptibles de se laisser pénétrer par les liqueurs savoureuses; 3° que la langue elle-même est plus flexible, et peut entourer par plus de faces, et serrer de plus près, le corps qu'elle veut goûter. C'est sous ces trois rapports que nous allons considérer les organes de ce sens dans les articles suivants.

ARTICLE II.

DE LA SUBSTANCE DE LA LANGUE, DE SA FORME ET DE SA MOBILITÉ.

La langue étant en même temps un organe du goût

et un organe de déglutition et de parole, et tout ce qui sert à la mouvoir, contribuant plutôt à ces deux dernières fonctions qu'à la première, ce ne sera que dans l'article de la déglutition que nous décrirons l'os hyoïde, ses ligaments, ses muscles, ceux de la langue, et les mouvements dont elle est susceptible. Nous n'indiquerons ici que la nature de sa substance et le degré général de sa mobilité, en tant qu'ils influent sur la perfection du sens du goût.

Dans tous les mammifères sans exception, la langue est charnue et flexible dans toutes ses parties, attachée par sa racine seulement à l'hyoïde, et par une portion de sa base à la mâchoire inférieure; elle ne diffère d'un animal à l'autre que par la longueur et l'extensibilité de sa partie libre ou de sa pointe. Les extrêmes à cet égard sont le *fourmilier*, d'une part, qui peut l'allonger à l'excès, et les *cétacés*, de l'autre, qui l'ont attachée par presque toute sa face inférieure.

Les autres espèces ne diffèrent pas sensiblement de l'homme à cet égard. [On doit cependant signaler, parmi les ruminants, la *girafe*, dont la langue, très extensible, est, à un degré plus marqué que dans les autres herbivores, un instrument de préhension.]

Dans les oiseaux, la langue est toujours soutenue par un os qui en traverse l'axe, et qui s'articule à l'os hyoïde; elle est par conséquent très peu flexible; il n'y a que la pointe de cet os qui, devenant un peu cartilagineuse, peut se ployer plus ou moins. Cet os est conforme à la figure extérieure de la langue, étant recouvert par quelques muscles seulement, et par des téguments peu épais. Dans les *pics* et les *torcols*, il est beaucoup plus court que la peau de la langue; et lors-

que la langue s'allonge, cela provient de ce que l'os hyoïde et ses cornes se portant en avant, pénètrent dans ce surplus de peau, et l'étendent en poussant la langue en avant, comme nous le verrons ailleurs.

[La langue des *perroquets* est cependant épaisse, charnue, arrondie et pourvue de papilles. Dans les perroquets à trompe, elle est cylindrique, terminée par un petit gland corné fendu au bout, et elle peut s'étendre fortement hors de la bouche.]

Les *reptiles* varient beaucoup à l'égard de la langue, comme à tant d'autres. Les *crapauds* et les *grenouilles* ont une langue entièrement charnue, attachée par sa pointe au bord antérieur de la mâchoire inférieure, et dont la partie postérieure, libre et bifurquée, se reploie dans la bouche dans l'état de repos, et s'applique contre l'ouverture des narines postérieures.

Dans les *salamandres*, elle est aussi attachée jusqu'à sa pointe, qui ne peut point se mouvoir, et n'est libre que par ses bords latéraux. Les *crocodiles* l'ont attachée d'aussi près par ses bords que par sa pointe, en sorte qu'on a écrit longtemps qu'ils n'en avaient point du tout. Elle est entièrement charnue dans ces deux genres. [Dans les *tortues* elle est courte, et sa surface est hérissée de nombreuses papilles charnues.]

Les *stellions* et les *iguanes* ont la langue charnue, et jouissant à peu près de la même mobilité que celle des mammifères. Celle des *scinques* et des *geckos* n'en diffère que parce qu'elle est échancrée par le bout, et elle se rapproche, en cela, de celle des *orvets*, dont les *scinques* sont en général très voisins.

Dans les *lézards* ordinaires, les *tupinambis* ou

monitor, etc., la langue est singulièrement extensible, et se termine par deux longues pointes flexibles, quoique demi-cartilagineuses; elle ressemble parfaitement à celle des *serpents*, si on en excepte les *orvets* et les *amphisbènes*, qui ne peuvent l'allonger, et qui l'ont plate, et seulement fendue par le bout.

Le *caméléon* a une langue cylindrique qui peut s'allonger considérablement par un mécanisme analogue à celui qui a lieu dans les pics.

Dans quelques poissons, comme les *chondroptérygiens*, il n'y a point de langue du tout; le dessous de la gueule est lisse et sans saillie.

Dans d'autres, comme la plupart des *poissons osseux*, la langue n'est formée que par la protubérance de l'os mitoyen auquel s'articulent ceux qui supportent les branchies. Cet os n'a de muscles que ceux qui l'élèvent ou qui l'abaissent pour la déglutition et pour la respiration: aucune de ses parties ne peut se fléchir; il n'est recouvert que par une peau plus ou moins épaisse, et il est souvent garni de dents aiguës, ou en forme de pavés, qui en rendent la surface presque insensible.

La *sirène* ressemble à cet égard aux poissons à branchies libres.

Les *seiches*, les *limaçons* et la plupart des autres *mollusques gastéropodes* ont une langue cartilagineuse dont nous développerons ailleurs la structure très singulière, mais qui n'a de mouvements que ceux relatifs à la déglutition. Sa partie antérieure est fixée au-dessous de la bouche, et n'a nul moyen d'entourer les corps sapides.

Les *mollusques acéphales* ne paraissent point avoir de langue du tout. Peut-être le sens du goût est-il

exercé par ces tentacules si semblables à des papilles, qui garnissent leurs manteaux aux endroits par lesquels y pénètre l'eau qui est le véhicule de leurs aliments.

Il n'y a point non plus de langue proprement dite dans les vers, quoique quelques uns aient donné ce nom à la trompe du *thalassème*, de l'*échinorhinque*, etc. Les zoophytes n'ont point de langue; mais les tentacules souvent si déliées, et d'une substance si délicate, qui entourent leurs bouches, paraissent très propres à être le siége du goût; pourquoi d'ailleurs la peau entière des *polypes* ne serait-elle pas assez sensible pour palper les parties salines dissoutes dans l'eau, puisqu'elle palpe bien la lumière qui la traverse?

La nombreuse classe des insectes présente de grandes variétés à l'égard des organes du goût.

Les *coléoptères* et les *orthoptères* ont la partie que l'on a nommée, peut-être sans trop d'analogie, lèvre inférieure, cornée à sa base, et terminée à sa pointe par une expansion membraneuse qu'on a nommée en particulier la *langue*, et dont la forme varie presque à l'infini dans les divers genres, ainsi qu'on peut le voir dans les ouvrages des nouveaux entomologistes. Le pharynx s'ouvre sur la base de cette langue. Les *hyménoptères* et quelques *névroptères* ont la leur placée au même endroit, mais concave et percée pour le pharynx en dessous, et se prolongeant souvent en une trompe qui surpasse quelquefois la longueur du corps. Cette trompe conserve encore le nom de langue; elle est aussi membraneuse; mais on voit que sa substance est molle et fongueuse, et qu'elle est très propre à recevoir les impressions du goût: aussi remarque-t-on que les insectes où elle est développée sont ceux qui

mettent le plus de choix dans leurs aliments. Les *abeilles* en sont la preuve.

Tous les *diptères* à trompe charnue, comme les *mouches*, les *taons*, etc., semblent encore avoir un excellent organe de goût, les deux lèvres de cette trompe ayant, indépendamment de leur substance molle et de leurs téguments déliés, la faculté d'embrasser par plusieurs points les corps sapides.

Les *lépidoptères*, ou *papillons*, ont une langue tubulée, de deux pièces exactement jointes, et le plus souvent très longue, qui doit bien savourer les liqueurs qu'elle hume, si tout son canal est sensible à ces sortes d'impressions. On peut en dire autant du suçoir des *ryngotes* ou *hémiptères*, et de celui des *diptères* qui n'ont point de langue charnue, comme les *asiles*, les *stomoxes*, les *cousins*; on ne peut cependant juger de la perfection de chacun de ces instruments par leur seule étendue proportionnelle : il faudrait pouvoir tenir compte de leur sensibilité propre, que nous n'avons aucun moyen d'estimer dans des organes si petits.

Les *palpes*, *barbillons* ou *antennules*, sont des filaments le plus souvent articulés, qui sont attachés à quelques parties de la bouche des insectes, et que ces animaux remuent sans cesse pour toucher leur nourriture pendant qu'ils mangent. Quelques uns les ont crus destinés au goût, d'autres à l'odorat; d'autres enfin les croient de simples organes du toucher. Quoique ces opinions ne soient pas très éloignées l'une de l'autre, qu'il ne soit pas même impossible que ces organes remplissent à la fois deux ou plusieurs de ces fonctions, il est clair que nous ne pouvons obtenir aucune certitude sur cet objet. Nous décrirons ces palpes en même

temps que le reste des organes manducatoires des insectes.

ARTICLE III.

DES TÉGUMENTS DE LA LANGUE.

A. *Dans l'homme.*

Les muscles qui forment le corps de la langue sont entourés d'un tissu cellulaire abondant, et revêtus d'une membrane épaisse, qui n'est qu'une continuation de celle qui tapisse l'intérieur de la bouche, et par conséquent de la peau extérieure du corps.

Ses caractères particuliers sur la langue sont l'épaisseur et la mollesse de la partie analogue à l'épiderme, mais surtout le développement extraordinaire des papilles, qui, quoique paraissant, au fond, de même nature que celles de la peau, sont beaucoup plus grandes, plus serrées, et laissent mieux voir leur structure intime.

Toute la face supérieure de la langue, depuis la pointe jusque fort près de sa racine, est couverte de papilles appelées *coniques*, parce que c'est en effet leur figure; elles sont serrées comme les soies d'une brosse; sur le milieu de la langue et vers sa pointe, elles sont hautes et aiguës; leur sommet se divise en plusieurs pointes ou filets; vers les côtés, elles se raccourcissent graduellement, et se réduisent à de simples tubercules mousses.

Parmi ces papilles, en sont éparses d'autres plus grandes, mais beaucoup moins nombreuses, dites *en champignon*, ou *fongiformes;* elles sont portées par un pédicule mince, et se terminent par une tête grosse

et arrondie. Il y en a plus vers le bout de la langue que partout ailleurs.

Enfin, vers la base de cet organe, sont environ dix tubercules demi-sphériques, entourés chacun d'un bourrelet circulaire, et nommés à cause de cela *papilles à calice;* elles sont disposées sur deux lignes qui représentent un V, dont la pointe est tournée vers le gosier.

L'espace situé entre la pointe de ce V et l'épiglotte n'a point de papilles; mais la membrane en est rendue inégale par des glandes qui sont dessous, et la plupart des éminences qu'on y remarque sont percées de trous qui laissent pénétrer dans la bouche les humeurs que ces glandes préparent. Le dessous de la langue n'a non plus aucune papille, et la peau n'en diffère point de celle du reste de la bouche.

La partie analogue au corps muqueux est si mince sur la langue de l'homme, qu'on a peine à en reconnaître l'existence; mais elle est fort épaisse sur celle des quadrupèdes, où les papilles qui la traversent la rendent parfaitement réticulaire.

B. *Dans les mammifères.*

La langue des mammifères présente les mêmes espèces de papilles que celle de l'homme : les différences consistent seulement dans la forme des papilles coniques, et dans la substance dont elles sont quelquefois armées, dans la grosseur et l'abondance des papilles fongiformes, et dans le nombre des papilles à calice et la figure que leur arrangement représente.

Dans les *guenons*, on ne voit d'autre différence d'avec la langue humaine que parce que les papilles à

calice sont moins nombreuses. . . *Le bonnet chinois* en a sept, disposées ainsi ⁘; le *macaque*, quatre ∵∴; le *cynocéphale* et le *mandrill* n'en ont que trois disposées en triangle ∴; on n'en trouve non plus que trois dans les *sapajous*, qui se distinguent d'ailleurs par le peu de proéminence de leurs papilles coniques. [Dans le *coaita*, il y en a huit; dans les *makis* cinq, disposées en arc de cercle, etc.]

Plusieurs *chauves-souris* ont des papilles coniques allongées et ressemblant presque à des poils. C'est surtout vers la partie postérieure de la langue qu'on en voit; il y en a même sur les côtés de la bouche. Quelques espèces ont ces papilles dures comme de la corne: telle est la *roussette*, où celles du bout de la langue ont chacune plusieurs pointes. Il n'y a que trois papilles à calice très rapprochées sur la langue de ces animaux.

Le genre des *chats* a des téguments très particuliers à la langue. Tous les bords de cet organe sont garnis de papilles coniques petites et molles, de papilles fongiformes semblables à celles de la plupart des animaux; mais toute la partie moyenne porte d'autres papilles de deux espèces : les unes sont arrondies, et représentent, lorsqu'elles ont un peu macéré, des faisceaux de filaments qui semblent être les dernières extrémités des nerfs gustatifs; les autres sont coniques, pointues, et revêtues chacune d'un étui de substance cornée, terminé en pointe ou en coin, et se recourbant en arrière. Ces étuis rendent cette langue très rude, et font qu'elle écorche lorsqu'ils lèchent. Ils se laissent arracher aisément; ils ont alors l'air d'autant de petits ongles. Les papilles en filaments et les pointes cornées sont pla-

cées alternativement et en quinconce, de façon qu'il y en a autant d'une espèce que de l'autre. Il n'y a point de papilles fongiformes dans tout cet espace, où je crois qu'elles sont remplacées par celles en faisceaux, comme les coniques le sont par celles à étuis cornés. La partie postérieure de la langue reprend la nature ordinaire des téguments. Les papilles à calice y sont plus petites à proportion que dans les autres genres, et disposées sur deux lignes qui se rapprochent en arrière. Dans le *chat ordinaire*, on voit quelquefois, sur les côtés en arrière, des papilles fongiformes pendantes au bout de très longs pédicules. Les *civettes* ont une langue semblable à celle des chats.

Les *sarigues* ont aussi, à la partie moyenne et antérieure, des étuis ou écailles cornées, recourbées en arrière; mais elles se terminent en coins ou en tranchants arrondis. La pointe de leur langue a des dentelures en forme de frange; il n'y a que trois glandes à calice. Les *phalangers* ont la langue douce, comme les autres carnassiers, *chiens*, *ours*, *martes*, *phoques*, etc., qui tous ne diffèrent presque point de l'homme par cet organe, et ne diffèrent même entre eux que par le nombre de leurs papilles à calice.

Il y en a cinq dans la *marte*, dix dans le *raton*; deux grandes et quelques unes très petites dans le *blaireau*; je n'en ai pu compter que quatre, très petites, dans un grand *chien*. Dans la *hyène*, il y en a trois grandes, et tout l'espace situé entre les papilles à calice et l'épiglotte est garni de grosses papilles coniques, fort aiguës et plus serrées : [Les papilles coniques du milieu du tiers antérieur de la langue sont revêtues d'étuis cornés; celles du tiers moyen sont roides et pointues

au bout, de sorte que cette partie de la langue peut aussi déchirer en léchant.

Dans les *kanguroos*, il n'y a que trois papilles à calice, et toute la langue est recouverte de villosités serrées, plus courtes sur le tiers antérieur, entre lesquelles on n'aperçoit point de papilles fongiformes.]

Une des langues les plus singulières, parmi celles des rongeurs, est celle du *porc-épic*, qui a sur les côtés, vers le bout, de larges écailles à deux ou trois pointes terminées en coin; le reste de sa surface est comme à l'ordinaire. Il n'y a que deux grosses papilles à calice. Les autres rongeurs n'ont rien de bien différent de l'homme, si ce n'est le nombre des papilles à calice, qui est toujours moindre.

Les édentés à long museau, *fourmiliers*, *tatous*, *oryctéropes*, *échidnés*, ont tous la langue longue, étroite, pointue et singulièrement lisse : dans les derniers, on ne voit bien les papilles coniques qu'avec la loupe; et dans les *fourmiliers* proprement dits, on n'en voit d'aucune espèce. Il n'y a que trois papilles à calice dans l'*oryctérope*, et deux seulement dans le *tatou*.

Les *paresseux* ont la langue ronde par le bout, les papilles coniques et fongiformes peu développées, et celles à calice au nombre de deux seulement.

[La langue de l'*ornithorhynque*, qui est hérissée de villosités, porte sur sa base un renflement épais, muni en avant de deux pointes charnues, qui la font paraître double. Cette structure est sans doute en rapport avec les mœurs aquatiques de ces animaux, et sert à empêcher l'introduction de l'eau dans le larynx pen-

dant qu'ils fouillent au fond des rivières et des marais pour y chercher leur nourriture. Quelque chose de semblable se remarque dans la *chauve-souris noctule*, dont la langue est surmontée, vers son milieu, par trois paires de mamelons épais, flanqués en avant d'un talus arrondi et dentelé. Sur les deux mamelons postérieurs, il y a une papille à calice.]

Les langues des pachydermes sont peu hérissées.

Dans les ruminants, les papilles coniques qui recouvrent la moitié antérieure sont nombreuses, serrées, fines, et terminées chacune par un filet corné, mais encore flexible, qui se recourbe en arrière. Ces filets ne se distinguent qu'à la loupe dans les *moutons*, les *gazelles*, etc.; mais dans le genre *chameau*, ils sont longs et rendent la langue douce au toucher comme le velours. La partie postérieure de ces mêmes langues de ruminants est revêtue de gros tubercules, tantôt en cône court, tantôt en demi-sphère, qui se rapetissent sur les côtés, et qui paraissent être des papilles fungiformes plus développées et plus nombreuses. Les papilles à calice sont rangées sur les côtés de cette partie postérieure; elles sont assez nombreuses et se distinguent mal aisément des fungiformes, qui sont aussi grandes qu'elles en cet endroit. Il faut encore ici excepter le chameau, qui a ses papilles à calice fort larges, et concaves à leur surface.

Dans le *cheval*, les papilles coniques sont très petites et serrées : on n'en voit guère de fungiformes que sur les côtés; il n'y en a que trois à calice, dont la surface présente une multitude de tubercules irréguliers. L'espace situé derrière est comme dans l'homme.

La langue du *dauphin* et du *marsouin* ne présente,

même à la loupe, aucune papille conique distincte ; elle est parsemée de petites élevures percées chacune d'un trou, qui se multiplient surtout à sa moitié postérieure : on voit à sa base quatre fentes disposées à peu près comme les glandes à calice le sont ordinairement. Les bords de la pointe sont découpés en petites lanières étroites et obtuses.

C. *Dans les oiseaux.*

La langue a des papilles de formes diverses. Quelquesunes sont charnues, mousses et arrondies. D'autres sont recouvertes par des étuis cornés, tantôt coniques, tantôt cylindriques ; il y en a même d'osseuses et de cartilagineuses. Cette dernière espèce se trouve presque toujours à la partie postérieure de la langue, et dirigée en arrière, de manière à servir plutôt à la déglutition, en empêchant le retour des aliments lorsqu'ils sont portés dans l'arrière-bouche, qu'au sens du goût.

Dans les *vautours*, qui ont la langue arrondie en devant et cornée à son tiers extérieur, toute sa surface est lisse, excepté les bords, qui sont relevés comme pour former un canal, et dentés en scie : chaque dent est revêtue d'un étui cartilagineux dirigé en arrière.

Dans les *faucons*, la langue est plus épaisse, entièrement lisse au bord, et échancrée à ses deux extrémités.

Les oiseaux de proie nocturnes ont la langue charnue et garnie en arrière de papilles coniques molles, dirigées vers le gosier.

Dans les *perroquets* la langue est très épaisse, charnue, arrondie en devant. On y observe quelques papilles vraiment fungiformes, surtout à la partie postérieure.

Celle des *toucans* est étroite et garnie, de chaque côté, de soies cornées longues et serrées qui la font ressembler à une plume.

Le genre des *pics* et des *torcols* a la langue formée de deux parties. L'une antérieure, protractile, longue, lisse, pointue antérieurement, où elle est revêtue d'une gaîne cornée et garnie sur ses bords de quatre ou cinq épines roides dirigées en arrière, et qui font de cette langue une espèce d'hameçon ou de flèche barbelée. L'autre partie de la langue est lâche, et sert de gaîne à l'os hyoïde et à ses cornes lorsque la langue s'allonge. Sa surface est hérissée de petites épines dirigées en arrière. Chacune de ces épines paraît implantée dans le centre d'un mamelon charnu. L'ouverture de la glotte est comprise dans cette partie lâche de la langue.

Les gallinacés ont la langue pointue, cartilagineuse, en forme de fer de flèche, lisse à sa surface sans aucune espèce de papilles, celles de l'arrière-langue exceptées.

Celle de l'*autruche* n'en a également aucune; elle est en forme de demi-lune, large et si courte, que plusieurs auteurs ont cru qu'elle n'existait pas : sa base est un repli de la peau qui tient lieu des pointes qu'ont les autres oiseaux.

Les *geais*, les *étourneaux* et le plus grand nombre des passereaux ont la langue semblable à celle des gallinacés; mais dans plusieurs genres, la pointe en est fendue plus ou moins profondément, ou divisée en plusieurs petites soies, ou comme déchirée. Les naturalistes ayant tiré de là les caractères de quelques uns de leurs genres, on peut les consulter. On voit aussi un

léger sillon qui règne dans toute la longueur de sa partie moyenne.

Le genre des *canards*, dont la langue est charnue, aplatie et large, présente beaucoup de variétés pour la disposition des papilles.

Dans le *cygne*, elle forme dans sa partie moyenne un sillon profond. La partie antérieure est recouverte à sa surface d'une couche épaisse de poils roides et serrés, dirigés sur les côtés. Plus en arrière et vers la partie moyenne le long du sillon, il y a deux rangées de plaques ou lames osseuses, dont la base est épaisse et le bord tranchant, libre, dirigé en arrière. Plus postérieurement sont des papilles coniques en forme de poils courts et roides, dirigées aussi en arrière. Deux autres sillons latéraux séparent les poils d'une nouvelle rangée de lames osseuses, semblables à celles de la partie moyenne, mais augmentant de largeur à mesure qu'elles approchent de la base de la langue.

Le bord de cette langue est en outre garni de poils roides, longs, parallèles, très rapprochés et formant comme les dents d'un peigne.

Vers le tiers postérieur, la langue est comme partagée par un tubercule considérable à surface rugueuse sans papilles.

Derrière ce tubercule, la surface est hérissée de grosses papilles, charnues, longues, dirigées en arrière. Des sillons profonds, en forme de *x* italique, les séparent les unes des autres.

La surface de la langue des autres espèces de canards varie beaucoup. Le *cravant* a aussi deux rangées de lames osseuses. Dans le *canard siffleur*, il n'y en a que sur les bords du tiers postérieur.

Presque toutes les espèces ont les villosités roides et dirigées sur les côtés. Dans la *double macreuse*, elles dépassent de beaucoup les bords de la langue.

Dans l'*eider* (*anas mollissima*), la pointe de la langue porte un petit appendice arrondi, plat et corné. Les villosités antérieures sont plus courtes, et le reste de la surface est presque lisse.

Dans les oiseaux de rivage, la langue, qui est en triangle plus ou moins allongé ou en flèche, est généralement lisse et aplatie.

L'*outarde*, dont la forme de la langue approche de celle des oiseaux de rivage, en diffère cependant en ce que ses bords sont garnis de papilles cornées, longues, roides. Les deux dernières sont très larges, tranchantes et comme osseuses.

D. *Dans les reptiles.*

La langue de la *tortue* est garnie en dessus de papilles uniformes coniques, longues, molles, serrées, qui la font ressembler à un velours.

Dans le *crocodile*, elles sont très courtes, et représentent plutôt des rides légères que des papilles; elles forment, au contraire, un velouté bien marqué dans les *iguanes* et les *stellions*. La langue du *caméléon* est garnie de rides transverses, profondes, serrées et très régulières. Dans les *lézards* à langue extensible et fourchue, et dans les *serpents*, cet organe est singulièrement lisse, et comme corné vers ses pointes.

Les *salamandres* l'ont muni d'un velouté fin comme les *iguanes*; mais dans les *grenouilles* et dans les *crapauds*, la surface en est absolument lisse à l'œil, et toujours muqueuse.

Il n'y a dans aucun reptile deux espèces de papilles, ni glandes à calice.

E. *Dans les poissons.*

La peau qui est appliquée sur les os qui soutiennent la langue des poissons ressemble à celle du reste de la bouche, et elle ne présente point à l'œil des papilles plus développées. Les seules différences que l'on puisse remarquer tiennent aux dents dont ces langues sont armées dans certaines espèces, et que nous décrirons en traitant de la mastication.

C'est aussi là que nous nous réservons de décrire les langues ou les organes qui les remplacent dans les animaux sans vertèbres.

ARTICLE IV.

DE LA DISTRIBUTION DES NERFS DANS L'INTÉRIEUR DE LA LANGUE.

Le sens du goût diffère de ceux de la vue, de l'ouïe et de l'odorat, et ressemble à celui du toucher, en ce qu'il n'y a point de paire de nerfs qui y soit employée dans son entier. La langue reçoit des branches de trois paires différentes dans les animaux à sang chaud, et d'une seulement (à ce qu'il nous a paru) dans les poissons; mais elles ne sont pas toutes employées à la sensation. Celles qui viennent du *glosso-pharyngien* et du *grand hypoglosse* ne paraissent se distribuer qu'aux muscles et aux glandes, ainsi que nous l'avons vu pages 231 et 233; du moins les filets du glosso-pharyngien, que l'on a vus aller aux papilles à calice, ne sont-ils pas pour sûr destinés au sens du goût, puisque nous ignorons si ces papilles en jouissent;

et les filets du même nerf qu'on a cru voir aboutir à d'autres papilles paraissent avoir été peu considérables.

C'est le *nerf trifacial*, ou de la cinquième paire, qui donne des branches à tous les organes des sens, qui paraît seul recevoir les impressions de celui du goût, par le *rameau lingual* du maxillaire inférieur, décrit page 200 et suivantes; car c'est le seul qui se distribue aux téguments, dans lesquels il est évident que la sensation a lieu, et c'est le seul dont la ligature, la section, ou la compression cause l'anéantissement du sens.

Telle est du moins l'opinion reçue aujourd'hui par les physiologistes : il nous semble cependant que les anastomoses de la cinquième et de la neuvième paire sont si nombreuses dans toute l'étendue de la langue, qu'il est difficile de dire laquelle a le plus de part à la formation des filets qui vont aux papilles. Ce sont les papilles fungiformes qui reçoivent tous ceux de ces filets qui sont assez gros pour être suivis à l'œil nu; et cette circonstance, jointe à celle de la dureté qu'ont les papilles coniques dans certains animaux, nous porte à croire que les fungiformes sont le siége principal du goût.

[Cette question des fonctions de chacun des nerfs qui se distribuent à la langue, encore bien obscure au moment où M. Cuvier la résumait comme on vient de le voir, a dû être débattue de nouveau, depuis les travaux de M. Ch. Bell; et il est permis de conclure des expériences multipliées dont cette partie de la névrologie a été l'objet, que chacune des trois paires de nerfs a une fonction bien déterminée; que le nerf hypoglosse est exclusivement destiné aux mouvements

de la langue; que les filets linguaux du glosso-pharyngien président à la sensation du goût dans la portion postérieure de la langue où ils se distribuent seuls, et que le nerf lingual préside à la même sensation vers l'extrémité antérieure et sur les bords de la langue qui reçoivent seuls ses filets.]

On suit plus aisément les filets qui vont aux papilles du dessous du bout de la langue que ceux qui vont à la face supérieure, parce que les principales branches rampant à la face inférieure, les filets qui vont à l'autre face disparaissent aisément par leur ténuité, au travers de l'épaisseur des chairs qu'ils sont forcés de traverser. Ces filets montent parallèlement entre eux, ils arrivent très perpendiculairement à la surface où ils aboutissent.

La distribution des nerfs de la langue ne présente aucune différence essentielle dans les oiseaux et les reptiles. [Dans les poissons, où la langue, lorsqu'elle existe, ne consiste qu'en une substance celluleuse ou ligamenteuse, il ne se rend à cet organe que des nerfs peu nombreux provenant du glosso-pharyngien.]

ARTICLE V.

DES PARTIES ACCESSOIRES DE L'ORGANE DU GOUT, ET PRINCIPALEMENT DU PALAIS.

[Si la langue est l'organe principal du goût, elle n'en est pas l'organe exclusif, et la membrane palatine, et surtout le voile du palais, paraissent aussi doués, bien qu'à un degré moindre, de la faculté de percevoir les saveurs; peut-être même pourrait-on considérer les parois des joues comme concourant à la per-

fection du sens, sinon dans l'homme, au moins dans plusieurs animaux. Quant au voile du palais, sa sensibilité spéciale pour les saveurs semblerait surtout résider, dans l'homme, dans une partie de sa surface comprise entre son insertion à la voûte du palais et la luette; mais la fonction de cet organe se rapportant principalement à la déglutition, c'est dans une des leçons suivantes qu'il en sera plus particulièrement question. Quant à la membrane palatine, si beaucoup de physiologistes contestent qu'elle puisse directement nous donner la sensation des saveurs, on ne peut nier du moins qu'elle n'y concoure indirectement d'une manière très énergique, et personne n'ignore combien les substances sapides ont pour nous une saveur plus prononcée, lorsque la langue vient les appliquer et les presser fortement contre le palais.

Dans l'homme, la membrane palatine est blanchâtre et adhère fortement aux os; son épiderme est épais, surtout à la partie antérieure, et l'on y remarque sur la ligne médiane un raphé terminé en avant par un tubercule qui correspond aux trous incisifs Derrière ce tubercule et de chaque côté, existent quelques rides transversales, vestiges des sillons plus profonds qui se trouvent dans les mammifères; en arrière, la membrane palatine est libre, et elle se continue avec le voile du palais sans aucune ligne de démarcation.

Dans les mammifères, elle est également épaisse, très adhérente aux os, le plus souvent blanchâtre, mais quelquefois colorée de jaune, de brun ou de noir; elle forme des rides, des replis ou des sillons transversaux plus ou moins nombreux, interrompus le plus souvent par la ligne médiane, mais quelquefois s'éten-

dant sans interruption d'un bord alvéolaire à l'autre. Ces plis, presque toujours arqués, présentent communément leur convexité en avant, et plus rarement en arrière. Ils commencent immédiatement derrière les tubercules incisifs et se continuent jusque vers la dernière molaire, et quelquefois même au-delà.

Dans les *singes*, il existe généralement de chaque côté neuf rides arquées, peu saillantes, qui s'unissent sur la ligne médiane à un raphé également saillant; le voile du palais est semblable à celui de l'homme.

Dans les *makis*, la membrane et le voile du palais sont noirs, les rides sont plus profondes, et il n'y a point sur la ligne médiane de raphé saillant.

Dans la *chauve-souris sérotine* et dans la *taupe*, on trouve sept plis saillans; dans cette dernière, leur courbure est à peine marquée.

Dans les *ours*, la membrane des deux tiers antérieurs du palais est formée de sillons profonds qui n'offrent que des parties saillantes et des parties creuses, sans surface intermédiaire plane, comme un champ nouvellement labouré. Ces sillons, au nombre de dix de chaque côté, se dirigent en avant, et ils se rencontrent sur la ligne médiane sous un angle plus ou moins ouvert, de manière à dessiner des espèces d'ogives. Entre les deux derniers, qui sont plus écartés l'un de l'autre, il y a une surface plane et quelques tubercules mousses; de semblables tubercules existent également derrière le dixième ou dernier sillon.

Dans les *chiens*, on trouve neuf sillons profonds sans surface plane intermédiaire, excepté entre les deux derniers où se voient deux tubercules allongés transversalement. Les deux premiers sillons sont presque en

ligne droite; les trois suivants représentent un arc à tirer des flèches, et les quatre derniers des arcs en ogive. La couleur de la membrane palatine et du voile du palais est d'un brun jaunâtre.

Dans le *chat domestique* et la *panthère*, il y a cinq lignes saillantes de chaque côté qui vont se réunir sur la ligne médiane sous un angle très ouvert; elles se composent d'une rangée moyenne de papilles tuberculeuses très rapprochées et de deux autres rangées, l'une en avant et l'autre en arrière, de tubercules plus petits et plus écartés; derrière ces cinq lignes, il en existe deux ou trois autres qui ne se prolongent pas comme les premières jusqu'aux gencives, et qui ne consistent qu'en filaments coniques et presque cornés qui représentent des espèces de franges.

Dans le *sarigue à oreilles bicolores*, on trouve neuf plis écartés dont le dernier dépasse les arrière-molaires; entre les deux derniers se remarquent deux très petits tubercules arrondis comme une tête d'épingle. Ces plis forment d'un bord dentaire à l'autre un seul arc arrondi à l'exception du troisième, qui est ogival.

Dans le *lapin*, la membrane palatine et le voile du palais sont jaune d'ocre; il y a seize sillons rapprochés sans surface plane intermédiaire; en avant, ces sillons se réunissent sur la ligne médiane de manière à former une ogive au milieu; ils forment de chaque côté une *s* transversale qui se réunit à celle du côté opposé sous un angle dont le sommet est dirigé en arrière. Enfin, les quatre derniers sillons sont en ligne droite; le dernier sillon se trouve vis-à-vis la quatrième molaire. De chaque côté de la ligne médiane, le voile du palais est épais et spongieux sur une longueur de 15 millimètres environ.

Dans le *rat commun*, il n'y a que huit sillons, mais la forme est la même que celle des sillons du lapin.

Dans le *cheval*, on trouve dix-huit à vingt sillons, séparés par des espaces plans. Ils forment de chaque côté des arcs ou des croissants qui se touchent sur la ligne médiane, et le dernier n'atteint pas le niveau de la dernière molaire. Entre la dernière molaire de droite et celle de gauche existent deux sillons, non plus transversaux, mais longitudinaux, à peu près de même longueur que la dent, et dont l'intervalle forme un bourrelet épais, spongieux, qui est probablement affecté plus particulièrement à la sensation du goût.

Dans le *bœuf*, il existe de chaque côté du palais treize ou quatorze plis dentelés dont quelques uns se croisent par leur extrémité sur la ligne médiane; en arrière de ces plis à dentelures à demi cornées on trouve trois sillons lisses; les bords de la mâchoire en avant des dents molaires et une partie de l'intérieur des joues ont des papilles coniques, longues et molles: le reste de la voûte palatine et le voile du palais sont lisses.

Dans le *mouton*, les joues sont garnies intérieurement de papilles coniques; il existe de chaque côté du palais quatorze plis transversaux dont les derniers sont peu prononcés, et dont ceux du milieu sont alternes; ils se terminent au niveau de la deuxième molaire; le reste de l'espace est une membrane lisse très épaisse, ainsi que le voile du palais. Vis-à-vis la dernière molaire il y a, comme dans le cheval, deux sillons longitudinaux profonds, de 2 centimètres de longueur, qui interceptent un espace de 7 millimètres de largeur.

Dans les *dauphins* et les *marsouins*, la membrane du palais est entièrement lisse et dure; dans les *baleines*, elle est garnie d'un nombre considérable de lames cornées, effilées à leur extrémité inférieure. Ces lames, qui forment la substance connue vulgairement sous le nom de baleine, s'allongent à mesure qu'elles s'approchent du bord externe de la mâchoire au point d'acquérir, dans quelques espèces, une longueur de plus de 2 mètres. On pourrait peut-être considérer ces organes, qui servent de filets à ces animaux pour retenir leur proie, comme une exagération des plis transverses, dentelés et cornés, du palais du bœuf.

Dans les oiseaux, la membrane palatine est autrement constituée. Généralement mince, peu étendue, à l'exception des genres à bec large, comme les *spatules*, les *pélicans* et les *canards*, elle est le plus souvent divisée longitudinalement en trois parties : une médiane, de la largeur de la langue, plus molle, et deux latérales presque coriaces, séparées de la première par une arête, souvent dentelées, comme dans les oiseaux de proie, plusieurs passereaux et les gallinacés; quelquefois même ces deux parties latérales sont couvertes de lames cornées, comme dans les canards. Le voile du palais est une membrane molle, et les bords des ouvertures postérieures des narines sont souvent garnis de papilles coniques assez longues; il existe aussi quelquefois, dans les oiseaux de proie par exemple, une rangée transverse de papilles à la naissance du voile du palais.

Dans les reptiles, la membrane palatine existe à peine, excepté dans les *crocodiles* et les batraciens. Dans les *crocodiles*, elle est très étendue, lisse, et presque aussi sèche que la peau extérieure. Dans les *tor-*

tues, la voûte palatine est occupée par une lame cornée, prolongement interne du bec.

Les sauriens et les ophidiens ont le fond du palais armé de deux rangées de dents osseuses, de sorte que la membrane palatine est presque toute en gencives. Dans les batraciens, cette membrane est molle, mais généralement lisse.

Dans les poissons cartilagineux, la membrane palatine, aussi bien que celle qui revêt les cartilages aplatis qui forment l'hyoïde, est molle et d'une texture fine; mais dans les poissons osseux, chez lesquels tous les os qui concourent à former la cavité de la bouche sont garnies de dents, il n'y a généralement point de membrane palatine d'une texture telle qu'elle puisse servir à la sensation des saveurs.

Dans les *cyprins* cependant la voûte du palais, à l'entrée du gosier, est garnie d'une substance molle, épaisse, tellement irritable, que lorsqu'on la pique, l'endroit piqué se soulève et prend pour quelques instants la forme d'un bouton conique. On pourrait supposer que cet organe, qui reçoit beaucoup de filets de la huitième paire de nerfs, supplée la langue pour la sensation du goût.]

TABLE DES MATIÈRES

CONTENUES

DANS CE TROISIÈME VOLUME.